



جمهورية مصر العربية
وزارة التربية والتعليم
قطاع الكتب

تكنولوجيا الخامات والمواد

للفص الأول

تخصص تكنولوجيا الطباعة
بالمدراس الثانوية الصناعية نظام الثلاث سنوات



تأليف

محاسن سليمان على حماد
موجة أول تكنولوجيا الطباعة علمي
بالإسكندرية

مصمم/ على أبو الفتوح محمد الشامي
موجة عام الصناعات الزخرفية علمي
بالإسكندرية

مراجعة

أ.د. مصمم / أمين محمد شعبان فرج
أستاذ ووكيل كلية الفنون التطبيقية (سابقا)
جامعة حلوان

الرجاء كتابتها
د. محمد لطيف المنير
مراجعة
أ.د. أمينة شحاتة

تكنولوجيا الخامات والمواد

للفيف الأول

تخصص تكنولوجيا الطباعة
بالمدارس الثانوية الصناعية نظام الثلاث سنوات

تأليف

محاسن سليمان على حماد
موجة أول تكنولوجيا الطباعة علمي
بالإسكندرية

مصمم/على أبو الفتوح محمد الشامي
موجة عام الصناعات الزخرفية علمي
بالإسكندرية

مراجعة

أ.د. مصمم استشاري /أمين محمد شعبان فرج
أستاذ ووكيل كلية الفنون التطبيقية (سابقا)
جامعة حلوان



المنهج الدراسي

الباب الأول:

الورق الطباعي:

- تاريخ صناعة الورق.
- تصنيف ألياف الورق .
- الخامات الأولية لصناعة الورق.
- أنواع الورق و الكرتون.
- مقاسات الورق المحلية والعالمية .
- أوزان الورق واستخداماته.

الباب الثاني :

أحبار الطباعة:

- نبذة عن الأحبار .
- أهمية الحبر في الطباعة .
- الفرق بين حبر الطباعة والكتابة .
- المكونات الرئيسية لحبر الطباعة – مواد الخضاب والمساحيق اللونية – الشروط الواجب توافرها فيها – الصبغات – الوسيط أو الحامل – المواد الراتنجية – المركبات – المجففات .
- أنواع الأحبار الطباعية : أحبار سائلة – أحبار ذات قوام عجيني – أحبار على هيئة مسحوق – وتوصيف كل منها – تركيبة نموذجية لكل نوع من الأحبار .
- الأحبار السيرجرافية :
- أحبار اللدائن – أحبار المستحلبات – الأحبار الفلورسنتية
- طبابعة عامة لأحبار السيرجراف .
- أحبار زيتية القاعدة – الأحبار السيرجرافية النيتروسليوزية – أحبار من نوع أثيل هيدروكسي – أحبار إيثيل السليولوز – أحبار النقل السيرجرافي – الأحبار السيرجرافية التي يتم تدفنتها - أحبار مائية القاعدة .

الباب الثالث :

خامات الأسطح الطباعية :

- الخارصين – النحاس – الألومنيوم – الرصاص – الكروم – النيكل – الصلب الذي لا يصدأ.
- خامات السلك سكرين –الإطارات السيرجرافية – الأنسجة السيرجرافية- خامات الاستنسل السيرجرافي غير الفوتوغرافي .
- خامات حفر الأسطح : حامض النيتريك - حامض الهيدروكلوريك – حامض كلوريد الحديدك.
- المركبات الحساسة في مجال تحضير الأسطح :
- المركبات الحديدية – المركبات الحلقية – الراتنجات الفوتوغرافية – المركبات الحساسة للضوء ذات خاصية التغيير الطبيعي وذات التغيير الكيميائي ومجالات استخداماتها .
- التطور التاريخي للمركبات الحساسة للضوء .
- التوصيف البنائي والوظيفي للنوعيات المختلفة من الغرويات البيكروماتية في مجال تحضير الأسطح الطباعية .
- مميزات المحسسات الضوئية الحلقية على المحسسات البيكروماتية .
- توصيف محسسات الأزو من حيث طبيعة التأثير الضوئي .
- أهم أنواع الغرويات المحسسة في مركبات الأزو ومجالات استخداماتها في صناعة الطباعة .
- أهم الراتنجات الفوتوغرافية واستخداماتها في مجال صناعة الأسطح .
- أنواع أخرى من المحسسات ... الخ.
- المذيبات العضوية : البنزين ومشتقاته – الفينولات – الكحولات – الصودا الكاوية .

تابع

المنهج الدراسي للمدارس الثانوية الصناعية نظام السنوات الثلاث

الصف الأول

التخصص : تكنولوجيا الطباعة
عدد الحصص : حصة واحدة أسبوعيا

المادة : تكنولوجيا الخامات والمواد

الباب الرابع:

خامات التصوير الأساسية:

- فكرة مبسطة عن : الأفلام وأنواعها - الورق الحساس - الشبكات - الأقنعة - وسائل التغطية - خامات المعالجة الكيميائية .
- الخواص الهامة لفيلم التصوير الميكانيكي - تطور أفلام التصوير .

الباب الخامس :

خامات التجليد :

- المواد الخام المستخدمة في قسم التجليد :
- ١- المادة الخام والغرض التي تستخدم من أجله .
- ٢- أنواع الورق المستخدم في التجليد .
- ٣- الكرتون وأنواعه ومقاساته .
- ٤- مقاسات وأحجام الورق الذي يستخدم في التجليد .
- ٥- طرق تقسيم الورق .

* مراجعة عامة على أبواب المنهج .

مقدمة

إن معرفة الطلاب بأهم خامات المواد الطباعية ودراساتها ومعرفة خصائصها سيكون له دور عظيم فى مساعدتهم أثناء عمليات الطباعة والإنتاج مع ضمان مراحل وكفاءة المستوى المطلوب من الجودة بأقل تكلفة.

لذلك فإن مادة الخامات من المواد الهامة التى يجب أن يدرسها طلاب المدارس الثانوية الفنية الصناعية . وقد تناولنا فى هذا الكتاب بعض الخامات التى تهتم الطلاب المتخصصون فى الطباعة ونأمل أن نكون قد نجحنا فى شرح الخامات وتوصيلها للطلاب بسهولة ويسر حتى تكون عوناً لهم فى حياتهم العملية .

و الله ولى التوفيق
المؤلفان

الباب الأول الورق الطباعي

- تاريخ صناعة الورق .
- تصنيف ألياف الورق .
- الخامات الأولية لصناعة الورق .
- أنواع الورق والكرتون .
- مقاسات الورق المحلية والعالمية .
- أوزان الورق واستخداماته.

الورق

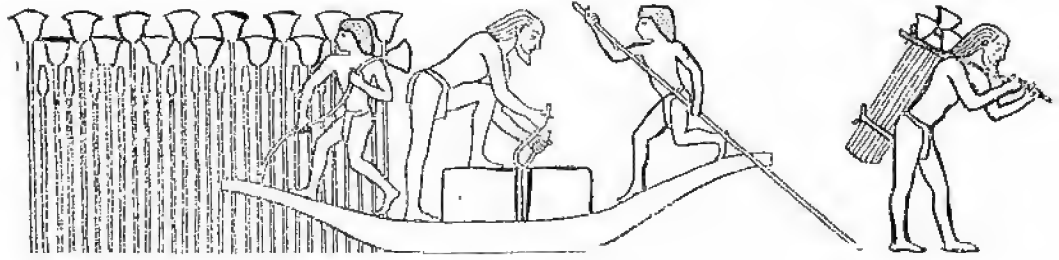
• تاريخ صناعة الورق .

في العصور القديمة بدأ الإنسان يتخذ من ألواح الحجارة سحلاً يحفر عليها ذكرياته الهامة كالحروب والمعاهدات والاتفاقيات وغيرها من الأحداث التاريخية ، فكان ينقش على هذه الحجارة كل ما يريد تسجيله وتدوينه ، وآثار المصريين القدماء والآشوريين خير شاهد على ذلك ، وكما يقال أيضاً بأن الوصايا العشر التي تنسب إلى سيدنا موسى عليه السلام كانت منقوشة على ألواح حجرية .

ولما كان نقل هذه الألواح الحجرية صعباً لضخامتها أو ثقل وزنها فقد لجأ القدماء إلى استخدام مواد أخرى مثل الطين الجاف أو العظام أو المعادن أو الجلود أو أى أنواع معينة من أوراق الأشجار ، أو الأقمشة المصنوعة من الكتان أو الحرير .

صناعة ورق البردي في مصر

ظل الحال كذلك إلى أن بدأ قدماء المصريين يصنعون ألواحاً من الورق من سيقان نبات البردي (papyrus) الذي كان ينمو بكثرة على ضفاف نهر النيل وبحيراته (شكل ١) .



(شكل ١)

وليس من السهل تحديد التاريخ الذي توصل فيه المصريون القدماء إلى صناعة الورق من نبات البردي غير أنه وجد في بعض مقابرهم لفافات من البردي يرجع تاريخها إلى عام ٣٥٠٠ قبل الميلاد . أخذت صناعة ورق البردي تزدهر وأصبحت مصر تصدر كميات كبيرة منه إلى الخارج سواء على هيئة أفرخ منفصلة أو لفافات طويلة ، وقد ظل علماء اليونان والرومان يستخدمونه في تدوين مؤلفاتهم حتى القرن التاسع الميلادي .

صناعة الورق في الصين

أجمع المؤرخون على أن الصين قد توصلت إلى اختراعها في صناعة الورق في عام ١٠٥ ميلادي تقريباً وذلك بمعرفة تساي لون (Tsai Lun) الذي كان يقوم بتحضير العجينة (اللب) من شبك الصيد والحرق ، ثم استخدم ألياف النباتات بعد ذلك في هذا الغرض .

وكانت طريقة صناعة الورق التي اخترعها تتلخص في غلي المواد الخام في درجة حرارة مرتفعة حتى تنفقت وتنفصل الألياف بعضها عن بعض ، ويصفى المحلول من خلال منخل من الحرير ، وتظل فوقه طبقة رقيقة من الألياف يتركها قليلاً لتجف ، ثم تؤخذ وتوضع فوقها حجارة ليصبح السطح متماسكاً وناعماً (شكل ٢) .

وفي عام ١٩٠٤ عثر في تركستان إحدى قلاع السور العظيم بالصين على مجموعة من الخطابات كتبت في عام ١٥٠ ميلادي على ورق مصنوع من الحرق .

وتحتفظ بعض المتاحف العالمية بعينات من هذا الورق الذي يضارع في صناعته الورق الذي يصنع حالياً من الحرق بالطريقة اليدوية

وقد ظلت صناعة الورق في الصين ما يقرب من ألفي سنة سراً من أسرارها التي احتفظ بها دون سائر بلاد العالم .

كيف تسربت أسرار صناعة الورق في الصين ؟

أجمع المؤرخون على اكتشاف الطريقة التي تسربت أسرارها من الصين ، فلقد حدث في أوائل القرن الثامن الميلادي أن امتدت فتوحات العرب إلى بلاد التركستان الحالية ، واختلف زعماء من زعماء القبائل التركية المجاورة لهذه البلاد ونشبت الحرب بينهما . وكان أن لجأ أحدهما إلى العرب يطلب منهم حمايته ، بينما أسرع الآخر وتحالف مع الصين التي هبت للوقوف بجانبه وخفت إلى مساعدته بإرسال بعض وحدات الجيش الصيني . ووقف الجيشان العربي والصيني وجهاً لوجه ودارت رحى الحرب بينهما فترة من الزمن كان النصر في نهايتها حليف العرب الذين أخذوا يطاردون الجيش الصيني حتى سور الصين العظيم ، ووقع في أيدي العرب عدد كبير من الأسرى الصينيين . ويشاء القدر أن يكون من بين هؤلاء الأسرى بعض العمال الذين يتقنون صناعة الورق في بلادهم ، وانتهمز العرب هذه الفرصة وطالبوا الأسرى بتعليم العرب أسرار هذه الصناعة . وهكذا بدأت صناعة الورق في سمرقند ، ثم انتقلت إلى بغداد حيث أقيم أول مصنع للورق في سنة ٧٩٣ ميلادية وذلك في عهد الخليفة العباسي هارون الرشيد ، ثم مصنع آخر في دمشق ظل قرناً عديدة مصدراً رئيسياً لما تحتاج إليه البلاد الأوربية من الورق الذي عرف باسم الورق الدمشقي (Charta Damascena) .



(ا) تنقع المواد الخام (النباتات) في الماء



(ب) غلى المواد الخام



(ج) تصفية المحلول من خلال منخل من الحرير



(د) تخفيف أفرخ الورق

• انتشار صناعة الورق في شمال أفريقيا وأوروبا وأمريكا.

بدأت صناعة الورق تنتقل من العرب عن طريق مصر ومراكش ففي مصر أنشئ مصنع للورق من الخرق في القرن التاسع الميلادي حل تدريجياً محل الورق الذي كان يصنع من نبات البردي والذي ظل أكثر من ثلاثة آلاف سنة مستخدماً في مصر .

كما أقيم مصنع للورق في مراكش في عام ١١٠٠ ميلادي ، ثم انتقلت صناعة الورق منها إلى أوروبا ، وأخذت تنتشر مصانع الورق في أقطارها بسرعة كما يتضح من البيان الآتي :

ألمانيا	١١٥٠	ميلادية
فرنسا	١١٨٩	
إيطاليا (فابريانو)	١٢٦٠	
ألمانيا (نورمبرج)	١٣٨٩	
سويسرا	١٤٠٠	
بلجيكا	١٤٠٧	
هولندا	١٤٢٨	
انجلترا	١٤٩٠	
السويد	١٥٣٢	
الدانمارك	١٥٤٠	
روسيا	١٦٩٠	
الولايات المتحدة الأمريكية	١٦٩٠	
النرويج	١٦٩٨	

وكانت صناعة الورق فيها تعتمد اعتماداً كلياً على الصناعة اليدوية بنفس الطريقة التي كان الصينيون يتبعونها

وفي أول الأمر كان الورق يصنع فيها من الكتان الذي ظل المصدر الرئيسي من الخامات حتى عام ١٨٠٠ حينما توصل كوبس الإنجليزي (Koops) إلى استخدام القش والأخشاب في صناعة الورق .

وفي عام ١٨٤١ توصل كيلر (Keller) لأول مرة إلى استخدام لب الخشب الميكانيكي (Mechanical wood pulp) .

وفي عام ١٨٥٧ كثر استخدام اللب الناتج من حشائش الإسبارتو (Esparto) الذي ينمو بكثرة هائلة في الجزائر وألمانيا .

وفي عام ١٨٦٦ أصبح لب الخشب الكيميائي (Chemical wood pulp) مصدراً هاماً لصناعة الورق .

تصنيف ألياف الورق

تصنف الألياف المختلفة التي يصنع منها الورق إلى خمس مجموعات نوضحها في الجدول

التالي :

أمثله للألياف	الصف - Class
القطن .	وبرى أو شعري Seed hairs
الكتان والجوت والقنب .	ليفى - Bast Fibres
القش والباامبو وتفل قصب السكر	عشبي - Grass Fibres
الاسبارتو والسيزال .	ورقي - Leaf Fibres
الخشب الصنوبري والنفضي .	خشبي - Wood Filbres

مقاسات ألياف الورق

فيما يلي نوضح الأبعاد الطولية والعرضية لبعض الألياف التي يصنع منها الورق .

نوع الألياف	معدل الطول بالمليمتر	معدل العرض بالمليمتر
ألياف القطن .	من ١٠ : ٥٠ مم .	٠,٢٥ مم .
ألياف الخشب الصنوبري .	٤ مم .	٠,٢٥ مم .
ألياف الخشب النفضي .	١,٥ مم .	٠,٣٠ مم .
ألياف الأسبارتو .	١,٥ مم .	٠,١٣ مم .
ألياف القش .	١,٥ مم .	٠,١٥ مم .

• الخامات الأولية لصناعة الورق .

يمكن تعريف الورق بأنه عبارة عن مجموعة من الفتائل المتداخلة من ألياف السليولوز النباتية والتي نشاهدها بسهولة إذا قمنا بتمزيق قطعة من الورق إذ تظهر الألياف مثل الشعيرات الصغيرة على حافتي الورقة الممزقة .

وأساس صناعة الورق هو السليولوز (Cellulose) ، ونظرا لأن أنسجة النباتات تتكون على نطاق واسع من السليولوز ، فإنه يتضح لنا جليا أسباب استخدام المواد النباتية في إنتاج الورق .

ومادة السليولوز هي مادة كيميائية، من المواد الكربوهيدرات التي تتكون الأجزاء المقومة وجدران الخلايا النباتية . وهي تختلف كثرة وقلة ونسبة متفاوتة داخل هذه الخلايا ، وتبلغ أكثر نسبة منها في الأجزاء الخشنة والجافة ، إذ تصل إلى نحو ٧٠٪ في الكتان ، أما في القطن فإنها تصل إلى حوالى ٩٠٪ . ولهذا يعتبر القطن أنقى أنواع السليولوز .

وعلى ذلك فإنه يستخدم بكثرة في صناعة الورق ثلاثة أنواع من السليولوز :

النوع الأول — السليولوز الناتج من القطن .

النوع الثانى — السليولوز الناتج من الكتان والخشب والاسبارتو والقش والجوت .

النوع الثالث — السليولوز الناتج من الخيزران والبوص .

وفي مصانع الورق تكون خطوات تصنيع السليولوز بغلي المادة في كثير من الحالات مع الصودا الكاوية ، ويتم تفتيتها في ماكينات التفتيت حيث تعرف بعد ذلك بالعجينة النصفية ، ثم تضرب في ماكينات الضرب لمدة تطول أو تنقص حسب الاحوال .

وفي نهاية عملية المضارب تضاف المواد الخاصة بتحسين نوع الورق وصلفه ، كما تضاف مواد الحشو والتلوين .

المواد الخام التي يصنع منها الورق

تتوقف صلاحية الورق على المواد الخام المستخدمة في صناعته ، والطريقة التي يعالج بها أثناء المراحل المختلفة التي يمر بها لتصنيعه إلى أن يصبح فرخاً من الورق .

وكما سبق أن ذكرنا أن الألياف السليولوزية تعتبر المادة الأساسية لصناعة الورق ، وهي تستق من أنواع النباتات المختلفة .

وبالرغم من أن السليولوز متوافر في جميع النباتات ، إلا أنه يجب عند اختيار أنواع النبات عدة شروط أهمها ما يلي :

١ - سهولة الحصول عليه وبأسعار رخيصة وبصفة مستمرة .

٢ - وجوده بالقرب من المكان الموجود به مصنع الورق .

ومن أهم المصادر اللازمة للحصول على الألياف السليولوزية منها هي الخامات الآتية :

- الخرق (من القطن أو الكتان) .

- الحشائش (مثل حشائش الاسبارتو) .

- أخشاب الأشجار .

- تستخدم الألياف الناتجة من الخرق في إنتاج الورق الفاخر الذي يجب أن تتوفر فيه المتانة وصفة الاستمرار مثل الورق الذي تطبع عليه المعاهدات والمواثيق وأوراق النقد وغيرها من المطبوعات الهامة .

حشائش الاسبارتو والتي تنمو بكثرة في أسبانيا والجزائر والبلاد الواقعة في شمال أفريقيا فإنها تستخدم في إنتاج أنواع الورق الجيدة ، وذلك لما تتمتع به هذه الحشائش من طول أليافها ومتانتها .

يوجد نوعان لأخشاب الأشجار : النوع الأول يطلق عليه اسم الخشب الميكانيكي (Mechanical wood) ، أما النوع الثاني فيطلق عليه اسم الخشب الكيميائي (Chemical wood) .

ألياف الخشب الكيميائي تنتج أنواعاً من الورق أكثر صلاحية مما تنتجه ألياف الخشب الميكانيكي .

تعتبر أخشاب الأشجار الصنوبرية أفضل من أخشاب الأشجار النفضية - التي تتساقط أوراقها - في تحضير وإعداد اللب .

- أنواع القش مثل قش الأرز فإنها تعتبر أقل جودة من حشائش الاسبارتو ، وتحتاج إلى إضافة عدة عمليات قبل أن تصبح صالحة في إعداد اللب .

ويعتبر الماء أيضاً من المواد الهامة المستخدمة في كل مرحلة في المراحل المختلفة في صناعة الورق .

أنواع الورق و الكرتون التي تنتجها المصانع .

تتنافس مصانع الورق العالمية فى إنتاج أنواع عديدة من الورق تبلغ عدة مئات ، غير أن الأصناف الرئيسية تنحصر فى الآتى :

١ - ورق طباعة (Printings)

٢ - ورقة كتابة (Writings)

٣ - ورق لف وتغليف (Wrappings)

٤ - كرتون (Boards)

٥ - أنواع خاصة من الورق (Speciality Papers)

أولاً : ورق الطباعة

يشترط فى ورق الطباعة احتفاظه للحبر وأن يكون على درجة معقولة من المتانة وعدم الشفافية والاحتفاظ بلونه .

وفيما يلى أنواع ورق الطباعة :

١ - ورق الجرائد (Newsprint) ويصنع أساساً من لب الخشب الميكانيكى ولكن تضاف إليه نسبة ضئيلة من لب الخشب الكيمايى بهدف تحسينه .

وجود نسبة كبيرة من الخشب الميكانيكى يعنى أن هذا الورق ضعيف ولا يتحمل وإذا تعرض للضوء فإن لونه يميل إلى الاصفرار ، ويعتبر من أرخص أنواع الورق لعدم استخدام المواد المعدنية أو الكيمايية فيه بقدر كبير ، ولذلك فإن سطحه يكون عادة خشناً ، وعند صقل سطحه يمكن أن تطبع عليه الصور ذات الكليشيهات التى استخدمت فيها الشبكات الخشنة (الواسعة) .

٢ - ورق طباعة ذو سطح مصقول صقلاً جيداً (وتتم عملية الصقل على ماكينات أخرى خاصة بالصقل (Super-calendered paper) ويصلح لطبع الكتب المدرسية والمطبوعات الأخرى ، وتظهر عليه الصور فى صورة واضحة الدرجات الظلية واللونية .

٣ - ورق طباعة ذو سطح مصقول (وتتم عملية الصقل على اسطوانات الصقل الموجودة فى نهاية ماكينة صناعة الورق نفسها) ولذلك يطلق على هذا الورق اصطلاح (M . F . أى Machine Finish) ويصلح لطبع المطبوعات العادية والكتب التى تحتوى على عدد قليل من الكليشيهات الشبكية لغاية ٧٥ خطاً فى البوصة المربعة .

وهذا النوع من الورق أرخص ثمناً من نوع الورق المصقول على ماكينات الصقل الخاصة (الموضح بالبند السابقة) ، ونظراً لأن سطحه خال من اللمعان فإنه يستخدم على نطاق واسع فى طبع الكتب والقصص التى يستطيع القارئ أن يقرأها بسهولة تحت أضواء المصابيح الكهربائية بسبب عدم انعكاس الضوء على سطحها .

٤ - ورق أوفست (Offset Papre) - كان من أهم مزايا ظهور طريقة طباعة الأوفست هو إمكان الحصول على طباعات ملونة ممتازة (High-class colour paper) على ورق ذى سطح خشن ، الأمر الذى ساعد على انتشار طباعة الأوفست .

وفى العصر الحاضر حيث احتلت طريقة طباعة الأوفست المكانة الأولى فى عالم الطباعة أخذت مصانع الورق تنتج أنواعاً مختلفة من الورق ذى السطح المصقول بدلاً من السطح الخشن .

ويشترط فى ورق الأوفست أن يكون سطحه صلباً (Hard) وخالياً تماماً من التمويه أو التجعد أو التوبر أو الشعيرات التى قد تتناثر أثناء الطبع فتختلط بالخبير ، كما يشترط أيضاً أن يكون الورق باتجاه الماكينة (Machine direction) .

٥ - ورق طباعة الفوتوجرافىور (Photogravure paper) ويكون سطح الورق ناعماً وكثير من المجلات والصحف التى تطبع بثلاثة أو أربعة ألوان يتم طبعها على ورق رخيص وفى بعض الأحيان على ورق جرائد أيضاً ، وإلى جانب ذلك يستخدم فى طباعة الفوتوجرافىور أحسن أنواع الورق ومن بينها الورق اللامع الذى يفضل أن يكون غير لامع (Mat art) .

٦ - ورق لامع (Art paper) ويكون سطحه لامعاً من الوجهين ناعماً ومغطى بطبقة من الطفال الصينى (China clay) وهو من أفضل أنواع الورق الصالح للطباعة الممتازة على اختلاف طرقها .

٧ - ورق تقليد اللامع (Imitation art paper) وكما يدل عليه اسمه من تقليده للورق اللامع فإن لمعان سطحه يكون بسبب إحتوائه على نسبة عالية من المواد المألثة (Loading) تؤثر على سطح الورق الذى يرش برذاذ من الماء أثناء عملية الصقل بالماكينة ، ولذلك فإنه يطلق على هذه العملية (Water finish) .

٨ - ورق لطبع إعلانات الحائط (Poster) ويكون له وجه واحد ذو سطح لامع ، ويتم إنتاجه على ماكينة خاصة بعملية التلميع تعرف باسم (Machine glazing Paper machine) ويصلح لطباعة الأوفست الملونة أما الوجه الآخر فيكون سطحه خشناً لتسهيل لصقه .

٩ - ورق كرومو (Chromo) ويكون سطحه لامعاً من وجه واحد فقط وناعماً ومغطى بالطفال الصينى مثل الورق اللامع (الكوشيه) تماماً .

١٠ - ورق الغلاف (Cover Paper) مثل أنواع البرستول الأبيض الممتاز الذى يصنع بعض انواعه أيضا من الخرق ، ويتكون غالباً من فرخين من الورق ملصقين ببعضهما وكذلك الورق المانيلا ، وهو عادة ورق ملون . والبرستول والمانيلا يستخدمان فى طبع أغلفة الكتب والمجلات والكراسات المدرسية وحالياً تعتمد صناعتهم على لب الخشب الكيميائى .

ثانياً: ورق الكتابة

ورق الكتابة مثل ورق الطباعة يجب أن تتوفر فيه المتانة والاحتفاظ بلونه إلى جانب العناية بتشطيب سطحه ونعومته وصقله ، وإحتوائه على نسبة كافية من المواد المعدنية لتقويمه ليكون صالحاً للكتابة عليه بالخير مقاوماً للنقع .

ويكون ورق الكتابة إما خالياً من العلامات المائية (Wove) أو محتوباً على خطوط مائية (Laid) ويتم ذلك أثناء صناعة الورق على الماكينة بواسطة الاسطوانة المركبة بها والتي تعرف باسم (Dandy roll) .

وأحسن أنواع ورق الكتابة ما كان مصنوعاً من الخرق (Rag) ومن المعتاد أن يمر نسيج هذا الورق فى «نوض» تملوء بالجيلاتين أثناء عملية التصنيع بالماكينة ليكسبه المتانة والمقاومة للماء أو الرطوبة ، ومن ثم يصبح غير معرض لامتصاص الحبر ونقعه على الوجه الآخر . أما الأنواع الأخرى المستخدمة فى الكتابة فإن صناعتها تعتمد بصفة أساسية على المواد الخام ذات الألياف (Fibrous raw materials) مثل لب الخشب الكيميائى ، وهو ما يتم تصنيع ورق الكراسات المدرسية منه .

وفيما يلى نذكر أهم أنواع ورق الكتابة :

١ - ورق الرسم (Drawing paper) وورق النشاف (Blotting) ويصنعان غالباً من الخرق ، ولذلك فإنهما يعتبران من أغلى أنواع الورق .

وفى الوقت الحاضر تصنع أنواع منهما تعتمد على لب الخشب الكيميائى فقط .

٢ - ورق كتابة يستخدم فى طبع الخطابات والدفاتر والاستمارات والنماذج والظروف وغيرها من المطبوعات المكتبية (Office stationery) وتعتمد صناعة هذا الورق أساساً على لب الخشب الكيميائى ، ويكون عادة وزن المتر المربع منه ٦٠ جرام .

٣ - ورق لصور الخطابات (Duplicator papers) ويصنع من لب الخشب الكيميائى أيضاً .

ثالثاً: ورق اللف والتغليف

يستخدم ورق اللف والتغليف بهدف وقاية المطبوعات أو المحافظة عليها من التلف ، ولذلك يجب أن يكون متيناً الأمر الذى يتطلب أن تكون صناعته من خامات ذات ألياف طويلة .

و فيما يلى نذكر بعض أنواعه :

١. ورق كرافت (kraft) أسمر، وأكثر أنواعه متانة وصلاحيه لعمليات اللف والتغليف ما كانت صناعته معتمدة على لب الكبريتات (Sulphate pulp).
٢. ورق كرافت تتم صناعته من لب الخشب الكيمىائى المحتوى على لب الكبريت (Sulphite chemical wood) أو المصنوع من مخلوط من لب الكبريتات ولب الكبريت .
٣. أنواع أخرى من ورق الكرافت مصنوعة بألوان مختلفة ، وذات وجه واحد ناعم مثل ورق الإعلانات ويستخدم على نطاق واسع فى الأكياس .
٤. أنواع من الورق الرفيع الذى يستخدم فى لف وتغليف الأدوات والملابس والمأكولات وتصنع من لب الخشب الكيمىائى .
٥. ورق مقاوم للشحومات (Grease - proof paper) المستخدم فى لف المأكولات ويصنع أيضاً من الخشب الكيمىائى .
٦. ورق جلاسين (Glassine) وهو ورق شفاف يستخدم أيضاً فى لف المأكولات مثل الورق السابق .

رابعاً: ورق الكرتون

يطلق عادة اسم الكرتون (Boards) على جميع أنواع الورق التى يزيد الوزن للمتر المربع منها على ٢٢٠ جراما .

وقد يكون الكرتون مكونا من عدة طبقات من الورق ملصقة فوق بعضها وفى هذه الحالة يعرف باسم الكرتون متعدد الطبقات (Layers) ، وليس من الضرورى أن تكون هذه الطبقات من نوع واحد من الورق أو من لون واحد .

ويستخدم ورق الكرتون فى أعمال التجليد ، وتتعدد ألوانه وأنواعه وأسمائه بحيث تتناسب مع العمل المطلوب مثل تجليد الكتب أو الدفاتر أو نتائج الحائط أو فى عمل العلب والأدوات المكتبية الأخرى .

ويوزن الكرتون عادة في أفرخ مقاس ٧٠×١٠٠ سم ووزن المتر المربع منه من ٧٧٥ إلى ١٦٥٠ جرام .

وأنواع الكرتون هي : الكرتون الأبيض ويكون وزن المتر المربع ٣٢٥ إلى ٩٠٠ جرام والكرتون الرمادي وزن ٣٢٥ إلى ١٢٠٠ جرام ، والكرتون المصنوع من القش وزن ٣٢٥ إلى ١٢٠٠ جرام أيضاً .

والكرتون المحلي المصنوع من قصاصات الورق بأوزان مختلفة وتخانات من ١,٦ مم إلى ٢,٢ مم وفي كثير من الأحيان يباع الكرتون مقاس ٧٠×١٠٠ سم وزن المتر المربع منه ١٨٠٠ جرام في رزم تحتوى على ٢٠ فرخاً فقط ، وبذلك يكون وزن الفرخ ٧٠×١٠٠ سم هو ١٢٩٠ جرام ووزن الرزمة يساوي ٢٥,٢ كيلو جرام ، ويعرف هذا النوع من الكرتون بكرتون رقم ٢٠ لأن الرزمة تحتوى على ٢٠ فرخاً فقط .
وفيما يلي نذكر أهم أنواع الكرتون :

١- الكرتون المحلي ، ويقوم بتصنيعه بعض المصانع المحلية مستخدمة قصاصات الورق التي تتخلف من المطابع أو من ورق المهملات ، ولذلك فإنه من العسير على هذه المصانع الالتزام بمواصفات قياسية في إنتاجه ، وفي الخارج يطلق على هذا النوع من الكرتون اسم (Chip boards) .

٢ - الكرتون المصنوع من القش (Straw boards) ويصنع على ماكينات مخصصة لهذا الغرض ، مستخدمة في ذلك لب القش (Straw pulp) ويبلغ وزن المتر المربع منه من ٢٢٥ إلى ١٠٠٠ جرام ، ويعتبر من أرخص أنواع الكرتون ، وتصنع منه العلب كما يستخدم في تجليد الكتب والدفاتر وغيرها .

وفي حالة الاحتياج إلى كرتون من وزن أكثر من ألف جرام فإن ذلك يتم بلصق فرخ أو أكثر من أوزان مختلفة للوصول إلى الوزن المطلوب .

٣ - كرتون رمادي (Brown wood pulp boards) وتشتهر بصناعاته البلاد الاسكندنافية ويصنع أساساً من لب الخشب الميكانيكي (Mechanical wood pulp) وأوزانه وأنواعه كثيرة جداً فمنها ماله سطح ناعم أو لامع . ويستخدم في أغراض مختلفة مثل تجليد المطبوعات وعمل السوماتات أو العلب ، كما توجد أنواع خاصة ذات أوزان خفيفة تصنع منها الظروف التي ترسل داخلها المجلات بالبريد الجوي ويطلق عليها (Mail-ing carton) .

٤ - ورق مقوى أو كرتون ماكينة (Millboards) ويعتبر هذا النوع من الكرتون من أغلى الأنواع ، إذ يتم تصنيعه بواسطة ماكينات خاصة وبطرق معينة بهدف الحصول على أسماك كبيرة جداً لاستخدامه في تجليد الدفاتر المالية الضخمة وكذلك في حقائب الملابس وغيرها ، ويصنع الأنواع الممتازة منه من الكتان والقنب أما الأنواع الأخرى فتصنع من لب الخشب الميكانيكي .

٥ - كرتون دوبلكس أو مزدوج (Duplex boards) وأطلق عليه هذا الاسم لاختلاف وجهيه إما في اللون أو الخامات التي يصنع منها ، وهو بذلك يتكون من طبقتين (Layers) من الورق أو الكرتون ملتصقان ببعضهما بالضغط عليهما .

خامساً : أنواع خاصة من الورق

المقصود بالأنواع الخاصة من الورق هو الورق الذي يتم تصنيعه خصيصاً لأغراض معينة مثل الورق المخصص لطبع القرآن الكريم والكتب المقدسة (Bibles) وأوراق النقد والأوراق المالية والأسهم والسندات والوثائق الرسمية والمعاهدات ، والورق الكريب (Crepe) والورق ذو السطح المغطى بالشمع وكذلك الورق الخاص بالمكاتب التي ترسل بالبريد الجوي (Air mail Stationery) والورق المخصص لتعبئة المواد الغذائية أو تغليف أنواع الفواكه ، أو الورق ذو الأشكال الزخرفية (Fancy papers)

أنواع الورق والكرتون التي تنتجها المصانع المحلية

تنتج مصانع الورق المحلية أنواعاً مختلفة من الورق نذكر فيما يلي أهمها مع بيان الوزن للمتر المربع لكل منها :

١ - ورق كتابة وطباعة	من وزن ٤٠ جم إلى ١٥٠ جم للمتر المربع
٢ - « طباعة أوفست »	٧٠ » ١٢٠
٣ - « أزوريه للسجلات »	١٠٠ » ١٢٠
٤ - « مصقول (سوبر كالندر) »	٧٠ » ١٥٠
٥ - « يتشرب الخبر »	٦٠ » ٨٠
٦ - « نشاف »	١٠٠ » ١٢٠
٧ - « لماع (كوشيه) من الوجهين »	١٠٠ » ١٨٠
٨ - « (كرومو) من وجه واحد »	١٠٠ » ١٢٠
٩ - « مصمغ »	٨٠ » ٩٥
١٠ - « برستول »	١٢٠ » ٣٠٠
١١ - « مانبلا (لأغلفة الكتب والكراسات والدوسيهات) »	١٢٥ » ٢٥٠
١٢ - « كرافت للتغليف »	٦٥ » ١٥٠
١٣ - « كرتون للتجليد (سميك ورفيع) »	١ مم » ٢ مم
١٤ - « دوبلكس »	أوزان مختلفة
١٥ - « متعدد الطبقات »	» »

التمييز بين أنواع الورق المختلفة

إن مسئولية اختيار نوع الورق الذى يطبع عليه المطبوع تقع عادة فى المقام الأول على القائم بعمل المقاييسات ، ولذلك فإنه يجب أن يكون ملماً إماماً كافياً بالخواص الطبيعية للورق والمواد الأولية التى تصنع منه ، كذلك طرق صناعته حتى تتوافر لديه الدراية والخبرة والقدرة على التمييز بين أنواع الورق المختلفة ومقدار صلاحية كل نوع من الورق للمطبوع المطلوب طبعه ، فعلى سبيل المثال نجد أن ورق الجرائد لا يمكن أن يصلح لطبع الكتب أو الدفاتر التى يكثر تداولها ، كما أن الورق الجيد الغالى الثمن لا يجوز أن تطبع عليه الصحف أو الإعلانات وكثرة المرات تساعد القائم بعمل المقاييسات على معرفة أنواع الورق ومدى صلاحية كل منها لطبع المطبوع ، ولذلك فإننا نجد كثيراً من الذين أمضوا عدة سنوات فى استخدام أنواع الورق المختلفة فى طبع المطبوعات يعرفون نوع الورق ووزن المتر المربع منه بمجرد اللمس باليد ، وكذلك معرفة أنواع الألياف التى صنع الورق منها عند فحصها نظرياً ، وأنواع ومقادير المواد المعدنية التى استخدمت بهدف تجميع الألياف وصلاحية الورق للطبع وعدم تقع الخبر .

طرق التمييز بين أنواع الورق

كما سبق نجد أن الطرق التى يتبعها القائم بعمل المقاييسات أو المسئول عن الطباعة فى التمييز بين أنواع الورق وتحديدتها تتلخص فيما يلى :

١ - استخدام حاسة اللمس (Sense of feel) والحواس الأخرى .

٢ - قوة الملاحظة (Power of observation)

فعلى سبيل المثال عندما يتناول القائم بعمل المقاييسات عينة من الورق ويضغط عليها بين أصبعيه الإبهام والسبابة فإنه يستطيع بسرعة تحديد سمك الفرخ ووزن المتر المربع منه أيضاً وكذلك معرفة وجه الفرخ العلوى (Top side) والوجه السفلى (Under side) بمجرد النظر إليه .

ولمعرفة قوة ومتانة الورق فإنه يقوم بتمزيق عينة الورق ، فضلاً عن أن عملية التمزيق تساعد على معرفة اتجاه ألياف الورق بما كينة تصنيع الورق (Machine direction) الذى يكون عادة أقل مقاومة للتمزيق من اتجاه الألياف العرضى .

ومن عملية التمزيق المذكورة يتيسر له أيضاً معرفة نوع الألياف المصنوع منها عينة الورق سواء كانت من ألياف الخشب أو الخرق أو القش ففي حالة تمزيق الورق المصنوع من لب الخشب يحدث صوت خشن مرتفع ، بينما لا يحدث هذا الصوت عند تمزيق الورق المصنوع من القش .
أما في الورق المصنوع من الخرق فإن عملية التمزيق تجرى بصعوبة وتحدث صوتاً له خشخشة (Rattle) .

ولمعرفة مقدار صلاحية الورق للكتابة بالحبر وعدم شفافيته أو عدم نغعه على ظهر فرخ الورق ، فإنه يلجأ إلى رسم خطوط متقاطعة بحبر الكتابة على الورق فإذا ظهرت بقع بين الخطوط أو على ظهر الفرخ دل ذلك على عدم صلاحية الورق للكتابة عليه مثل المطبوعات المكتبية أو الكراسات المدرسية أو الدفاتر .

وفي ورق اللماع يستطيع معرفته بسهولة إذا استخدم سكيناً أو موشماً حادة في كشط طبقة الطفال الصيني (China clay) الموجودة على سطح الورق اللماع ، بينما لا يوجد مثل ذلك على الورق تقليد للماع الذي يتم صقل سطحه بواسطة اسطوانات الصقل فقط .

مقاسات الورق

تتعدد مقاسات الورق في مختلف أنواعه سواء المستخدم في طبع المطبوعات العادية أو الكتب أو الصحف أو المجلات ، أو أنواع الورق الذي يستخدم في طبع أغلفة الكتب مثل البرستول أو المانيلا .

وفيما يلي نذكر أهم مقاسات الورق :

أولاً : مقاسات الورق المستخدمة في المطابع الحكومية

٨٦ × ٦٦ سنتيمتر	٩٠ × ٦٠ سنتيمتر	٨٢ × ٥٧ سنتيمتر
» ١١٢ × ٧٦	» ١٠٠ × ٦٦	» ٧٦ × ٥٦
» ١١٤ × ٨٢	» ١٠٠ × ٧٠	» ٩٠ × ٥٦

ثانياً - مقاسات الورق المستخدمة في المطابع الأهلية

٥٠ × ٦٥ سم ويعرف باسم قالبين	٥٧ × ٨٢ سم ويعرف باسم جاير
٥٠ × ٧٠ سم ويعرف باسم قالبين كامل	٥٦ × ٧٦ سم ويعرف باسم جاير محير
٣٣ × ٤٢ سم ويعرف باسم قالب وربع	٦٥ × ١٠٠ سم ويعرف باسم قالبين مجوز
٤٤ × ٥٦ سم ويعرف باسم جوابات	٧٠ × ١٠٠ سم ويعرف باسم قالبين مجوز كامل
٥٦ × ٨٦ سم ويعرف باسم جوابات	٦٠ × ٩٠ سم ويعرف باسم جاير الجاير
	٦١ × ٩٢ سم ويعرف باسم جاير الجاير

مقاسات الورق التي تستخدم بكثرة في طبع الكتب

١ - المقاسات التقليدية :

٥٧ × ٨٢ سنتيمتر	٧٠ × ١٠ سنتيمتر	٦٠ × ٩٠ سنتيمتر
» ٨٢ × ١١٤	» ١١٢ × ١٠	

٢ - المقاسات غير التقليدية :

تنشأ المقاسات غير التقليدية للكتب المدرسية بسبب استخدام ماكينات الطباعة الروتاتيف (حروف ، أوفست ، روتوجرافيسور) - المصممة أصلاً لطبع الصحف والمجلات في المساهمة في طبع ملايين النسخ من الكتب التي تحتاج إليها وزارة التربية والتعليم في كل عام .

وعلى هذه الماكينات الروتاتيف يتم الطبع من ورق ملفات أو بكر أو بوبين (Reels) ويكون عرض الملف متفقاً مع عرض الماكينة نفسها ، ويتم قص الفرخ المطبوع بالمقاسات التي تتناسب مع أجهزة القص الموجودة بالماكينة . ولذلك فإننا نجد كثيراً من الكتب المدرسية مطبوعة بمقاسات تختلف تماماً عن المقاسات التقليدية . ونذكر فيما يلي بعض هذه المقاسات :

مقاسات الفرخ الورق غير التقليدية التي تطبع عليها

بعض الكتب المدرسية

٥٥ × ٧٦ سنتيمتر	٥٨ × ٨٦ سنتيمتر
» ٥٥ × ٨٢	» ٦٠ × ٨٢
» ٥٦,٥ × ٨٢	» ٦٠ × ٨٦
» ٥٦,٥ × ٨٨,٩	» ٦٦ × ١٠٠
» ٥٧ × ٨٨,٩	

بعض أنواع الورق التي تنتجها المصانع المحلية

لا تكفى الكميات التي تنتجها المصانع المحلية من الورق لمواجهة احتياجات المطابع . وذلك فإن كميات كبيرة تستورد من الخارج وتستخدم فى طباعة كثير من المطبوعات مثل الكتب المدرسية وغيرها . وفيما يلى نذكر بعض أنواع الورق التي تنتجها المصانع المحلية :

ورق كتابة وطباعة	من وزن ٤٠ جم إلى ١٥٠ جم للمتر المربع
ورق طباعة أوفست	من وزن ٧٠ جم إلى ١٢٠ جم للمتر المربع
ورق أزوريه للسجلات والخطابات	من وزن ٨٠ جم إلى ١٢٠ جم للمتر المربع
ورق مصقول	من وزن ٧٠ جم إلى ١٥٠ جم للمتر المربع
ورق يتشرب الحبر	من وزن ٦٠ جم إلى ٨٠ جم للمتر المربع
ورق نشاف	من وزن ١٠٠ جم إلى ١٢٠ جم للمتر المربع
ورق لماع (كوشيه) من الوجهين	من وزن ٨٠ جم إلى ١٨٠ جم للمتر المربع
ورق لماع (كرومو) من وجه واحد	من وزن ١٠٠ جم إلى ١٢٠ جم للمتر المربع
ورق مصمغ من وجه واحد	من وزن ٨٠ جم إلى ٩٥ جم للمتر المربع
ورق برستول	من وزن ١٢٠ جم إلى ٣٠٠ جم للمتر المربع
ورق مانبلا (لأغلفة الكتب والكراسات والدوسيهات)	من وزن ١٢٥ جم إلى ٢٥٠ جم للمتر المربع
ورق كرافت للتغليف	من وزن ٦٥ جم إلى ١٥٠ جم للمتر المربع
كرتون للتجليد (سميك ورقيع)	سمك ١ مم إلى ٢ مم
كرتون دويلكس	أوزان مختلفة
كرتون متعدد الطبقات	أوزان مختلفة

مقاسات أخرى للورق

- أ - ورق الستايته مقاسه 10.8×7.0 سم
ب - ورق كرافت مقاسه 10.0×9.0 سم
ج - ورق يتشرب الحبر مقاسه 8.6×6.6 سم

أولا : بعض مقاسات الورق المستخدمة في مصر

- ١ - المقاسات المستخدمة في المطابع الحكومية (بالسنتيمتر) :

$$82 \times 57$$

$$76 \times 56$$

$$10.0 \times 6.6$$

$$10.0 \times 7.0$$

$$9.0 \times 56$$

$$86 \times 66$$

$$9.0 \times 6.0$$

$$114 \times 82$$

$$112 \times 76$$

- ٢ - المقاسات المستخدمة في المطابع الأهلية (بالسنتيمتر) :

$$82 \times 57 \text{ ويطلق عليه أسم جاير}$$

$$76 \times 56 \text{ ويطلق عليه أسم جاير مجوز}$$

$$10.0 \times 6.6 \text{ ويطلق عليه أسم قالبين مجوز}$$

$$10.0 \times 7.0 \text{ ويطلق عليه أسم قالبين مجوز كامل}$$

$$9.0 \times 6.0 \text{ ويطلق عليه أسم جاير الجاير}$$

$$92 \times 61 \text{ ويطلق عليه أسم جاير الجاير}$$

$$65 \times 50 \text{ ويطلق عليه أسم قالبين}$$

$$70 \times 50 \text{ ويطلق عليه أسم قالبين كامل}$$

$$42 \times 33 \text{ ويطلق عليه أسم قالب وربع}$$

$$56 \times 44 \text{ ويطلق عليه أسم جوابات}$$

$$88 \times 56 \text{ ويطلق عليه أسم جوابات}$$

ثانيا : بعض مقاسات الورق المستخدمة في البلاد الأجنبية

١- مقاسات الورق المستخدمة في فرنسا (بالسنتيمتر) :

سم 64×50

سم 72×45

سم 56×45

سم 112×72

سم 90×72

سم 100×64

سم 34×34

سم 86×63

٢- مقاسات الورق المستخدمة في ألمانيا وسويسرا و إيطاليا بالسنتيمتر :

سم 42×29

سم 59×42

سم 84×59

سم 118×84

٣- مقاسات الورق المستخدمة في إنجلترا و أمريكا :

مقاس الورق بالبوصة	مقاسه التقريبي بالسنتيمتر
$17 \times 13,5$	34×34
25×20	$63,5 \times 51$
40×25	$102 \times 63,5$
50×40	127×102
$22,5 \times 17,5$	$57 \times 44,5$
$35 \times 22,5$	89×57
45×35	114×89
20×15	51×38
30×20	76×51
40×30	102×76
30×22	76×56
44×30	112×76
$21 \times 16,5$	53×42

ولا تزال بعض المطابع تستخدم هذه المقاسات في طبع مطبوعاتها ، ولكن على نطاق ضيق جدا .

مقاسات الورق الدولية

طبقاً للمواصفات القياسية العالمية

نظام A	أحجام الفرخ
بالمليمترات	
2378×1872	" 4 "
1189×1682	" 2 "
841×1189	" 1 "
594×841	" 1 "
420×594	" 1 "
297×420	" 1 "
210×297	" 1 "
148×210	" 1 "
105×148	" 1 "
74×105	" 1 "
52×74	" 1 "
37×52	" 1 "
26×37	" 1 "

نظام B

حجم الفرخ	المليمترات
ب 4	2000×2828
ب 2	1414×2000
ب 1	1000×1414
ب 1	707×1000
ب 1	500×707
ب 1	353×500
ب 1	250×353
ب 1	176×250

نظام C

الحجم	المليمترات	المكافئ بالبوصة
ح 4	229×324	$9 \times$
ح 5	162×229	$19 \times 12 \frac{1}{2}$
ح 6	114×162	$6 \frac{3}{8} \times 9$
ح 7	81×114	$4 \frac{1}{4} \times 6 \frac{3}{8}$
ح 8	81×114	$3 \frac{1}{2} \times 6 \frac{3}{8}$
ح 9	81×114	$3 \frac{1}{2} \times 4 \frac{1}{4}$
DK	110×220	$4 \frac{3}{8} \times 8 \frac{7}{8}$

والجدول الآتي يبين لنا أوزان أفرخ بعض أنواع الورق ذات المقاسات وأوزان المتر المربع لكل منها وكذلك وزن الرزمة :
أوزان أفرخ ورزم بعض أنواع الورق ذات الأبعاد والأوزان المتداولة :

وزن الرزمة ٥٠٠ فرخ (بالكيلو جرام)	وزن الفرخ (بالجرام)	وزن المتر المربع من الورق (بالجرام)	مقاس الفرخ (بالسنتيمتر)
١٠,٦٤٠	٢١,٢٨٠	٥٠	٧٦ × ٥٦
١٢,٧٦٨	٢٥,٥٣٦	٦٠	٧٦ × ٥٦
١٤,٨٩٦	٢٩,٧٩٢	٧٠	٧٦ × ٥٦
١٧,٠٢٤	٣٤,٠٤٨	٨٠	٧٦ × ٥٦
٢١,٢٨٠	٤٢,٥٦٠	١٠٠	٧٦ × ٥٦
١١,٦٨٥	٢٣,٣٧٠	٥٠	٨٢ × ٥٧
١٤,٠٢٢	٢٨,٠٤٤	٦٠	٨٢ × ٥٧
١٦,٣٥٩	٣٢,٧١٨	٧٠	٨٢ × ٥٧
١٨,٦٩٦	٣٧,٣٩٢	٨٠	٨٢ × ٥٧
٢٣,٣٧٠	٤٦,٧٤٠	١٠٠	٨٢ × ٥٧
١٣,٥٠٠	٢٧,٠٠٠	٥٠	٩٠ × ٦٠
١٦,٢٠٠	٣٢,٤٠٠	٦٠	٩٠ × ٦٠
١٨,٩٠٠	٣٧,٨٠٠	٧٠	٩٠ × ٦٠
١٧,١٠٠	٣٤,٢٠٠	٨٠	٩٠ × ٦٠
٢٧,٠٠٠	٥٤,٠٠٠	١٠٠	٩٠ × ٦٠
١٤,١٤٠	٢٨,٢٨٠	٥٠	٨٦ × ٦٦
١٧,٠٢٨	٣٤,٠٥٦	٦٠	٨٦ × ٦٦
١٩,٨٦٦	٣٩,٧٣٢	٧٠	٨٦ × ٦٦
٢٢,٧٠٤	٤٥,٤٠٨	٨٠	٨٦ × ٦٦
٢٨,٣٨٠	٥٦,٧٦٠	١٠٠	٨٦ × ٦٦
١٧,٥٠٠	٣٥,٠٠٠	٥٠	١٠٠ × ٧٠
٢١,٠٠٠	٤٢,٠٠٠	٦٠	١٠٠ × ٧٠
٢٤,٥٠٠	٤٩,٠٠٠	٧٠	١٠٠ × ٧٠
٢٨,٠٠٠	٥٦,٠٠٠	٨٠	١٠٠ × ٧٠
٣٥,٠٠٠	٧٠,٠٠٠	١٠٠	١٠٠ × ٧٠

• أوزان المتر المربع من الورق.

عندما يرغب صاحب المطبعة الصغيرة فى شراء كميات من ورق الطبع ، فإننا نلاحظ أنه يقوم بتحديددها على أساس الرزمة ، فيقول مثلاً أنه فى حاجة إلى شراء عشر رزم من الورق مقاس ٧٠ × ١٠٠ سم وزن الرزمة الواحدة ٢٤,٥ كيلو ، أو ٢١ كيلو الخ . ويرجع هذا الاختلاف فى وزن الرزمة الواحدة إلى الاختلاف فى سمك فرخ الورق (رفيع - متوسط - سميك) أو بمعنى أدق الاختلاف فى وزن فرخ الورق الواحد .
ففى الرزمة التى تزن ٢٤,٥ كيلو جرام يكون وزن الفرخ الواحد على الوجه الآتى :

$$٢٤,٥ \text{ كيلو (أى ٢٤٥٠٠ جرام)} \\ ٥٠٠ \text{ فرخ (عدد أفرخ الرزمة الواحدة)} = ٤٩ \text{ جراماً}$$

أما الرزمة التى تزن ٢١ كيلو جراما فيكون وزن الفرخ على الوجه الآتى :

$$٢١ \text{ كيلو جرام (أى ٢١٠٠٠ جرام)} \\ ٥٠٠ \text{ فرخ (عدد أفرخ الرزمة الواحدة)} = ٤٢ \text{ جراماً}$$

الباب الثاني

أحبار الطباعة

- نبذة عن الأحبار .
- أهمية الحبر في الطباعة .
- الفرق بين حبر الطباعة والكتابة .
- المكونات الرئيسية لحبر الطباعة – مواد الخضاب والمساحيق اللونية – الشروط الواجب توافرها فيها – الصبغات – الوسيط أو الحامل – المواد الراتنجية – المركبات – المجففات .
- أنواع الأحبار الطباعية : أحبار سائلة – أحبار ذات قوام عجيني – أحبار على هيئة مسحوق – توصيف كل منها – تركيبة نموذجية لكل نوع من الأحبار .
- الأحبار السيراجرافية :
 - أحبار اللدائن – أحبار المستحلبات – الأحبار الفلورسنتية .
 - طباعة عامة لأحبار السيراجراف .
 - أحبار زيتية القاعدة – الأحبار السيراجرافية النيتروسليوزية – أحبار من نوع أثيل هيدروكسي – أحبار إيثيل السليلوز – أحبار النقل السيراجرافي – الأحبار السيراجرافية التي يتم تدفئتها – أحبار مائية القاعدة .

أخبار الطباعة نبذة تاريخية

أقدم كتابة بالخبر وصلت إلينا ترجع الى عصر الدولة القديمة ، وقد عرف المصريون كتابة الحروف الهجائية الرمزية منذ أواخر الألف الرابع قبل الميلاد . واقتترنت معرفتهم لها باستخدام صفحات ورق البردى والمداد الأسود والقلم البوص . وقد استخدم المصريون السناج (الهباب) المتبقى من حرق الزيوت في المصابيح والمترسب على جدران القصور الفخارية المستخدمة في الطهي باذابته في الماء والصمغ . على أن استعمال ورق البردى في مصر كان يوجه غالبا الى سد مطالب الجهاز الحكومي ... ثم الكتب الدينية وخاصة " كتاب الموتى " وهو قطعة أو ملف من البردى يحتوى على بعض الأدعية والصلوات والتعاويذ ، كان الناس يحرسون على وضعها مع الموتى لنفعهم في العالم الآخر . وحيث كانوا يؤمنون بالبعث والخلود .. كانت هذه البرديات تكتب وتهيا بالصلوات والدعاء وصور الآلهة ويترك أسم صاحبها خاليا حيث يكتب بعد شرائها . وكان يستعمل آنذاك في الكتابة اللونين الأسود والأحمر بواسطة فرشاة يغمسها الكاتب في المداد ويخط بها الخطاط الكتابة .

كما استخدمت مواد ملونة أخرى من عصارات أو مستخلصات نباتية وحيوانية ومعدنية ومن النباتات التي استعملت صبغاتها نبات البلوط وخلاصة نبات عنب الذئب (أحمر) ومن عصير الطبقة السطحية لبذرة الخوخ ومن حرق أنوية الخوخ أيضا . وحرق الكائنات البحرية " سمك الحبار " .

ومما هو جدير بالذكر أن الصين هي التي ابتكرت طريقة خلط محلول الصمغ لسناج المصابيح لإنتاج الحبر الأسود الذي يعرف باسم الحبر الصينى حتى يومنا هذا .

وكذلك عرفوا الحبر الأحمر المصنوع من كبريتور الزئبق والذي كان شائع الاستخدام فى الكتابة الصينية ... واكتشافهم للأحبار كان من العوامل التى ساعدت على الطبع والاستنساخ حيث كان الحبر الأسود من أصلح المواد للاستعمال فى القوالب الخشبية وأن الكتابة به يصعب محوها . والأولى على ذلك من العثور على أكياس من الورق المعلن تحت سطح الماء فى آسيا الصغرى وما عليه من الكتابة ظل واضحا يمكن قراءته . كما جرب الصينيون استعمال أحبار من عصائر نباتية خلطت بأتربة من مواد ملونة وكان لهم السبق فى ذلك .

ومنذ قرون عديدة استعمل الإنسان أملاح الحديد القابلة للذوبان فى الماء كأحبار مع إضافة مستخلص من المواد القابضة القلوية اليها مثل التانينات . وهذا التركيب أصبح فيما بعد الأساس الذى تفرعت منه الأشكال والتركيبات المختلفة لأنواع المداد .

وأحيانا أخرى استخدمت أملاح كبريتات الحديدوز مع كمية ضئيل من حمض الخليك وحمض التانيك العضوى كمادة قابضة الا أن الحبر الناتج كان متميز بلون باهت أو خفيف عند استخدامه وبعد فترة الجفاف على الورق فإنه يظهر بلون داكن غير قابل للذوبان فى الماء . والحبر المعروف بالحبر الهندى استخدمه الصينيون فى الكتابة والرسم وكانوا يصنعونه من معلق مسحوق الكربون الأسود فى الماء مع اضافة محلول الجيلاتين أو الصمغ أو بوركس الصابون كما كانوا يستخدمونه فى صناعته أحيانا أخرى النشا المغلى (المحلول) أو ما يعرف فى وقتنا الحاضر بمادة الدكسترين كمادة لاصقة ومثبتة . وقد تمكن " فاج تانج " من صنعه عام ٤٠٠ م . وظل أهل الشرق والغرب يستخدمون هذه الطريقة حتى نهاية القرن السابع عشر .

أما أهم المداد التي سجلت بها الكتابة عند العرب والمسلمين هي الحبر الذي كان يصنع من السناج والماء والصمغ العربي أو الغراء الحيوانى وقد كان علي نوعين . نوع يفضل استعماله على الورق ونوع يفضل استعماله علي الرق . وقد كان من ألوان مختلفة أهمها اللون الأسود الذي كان يفضلها جميعا لمضاهيه للون الصحيفة . واستعمل كذلك المداد الأحمر لكتابة العناوين كما استخدم مداد الذهب . كما عرف العرب الدواه والمحبرة (المقصود بها الاناء الصغير الذي يوضع فيه الحبر لغمس الأقلام والبوص فيه) والمسن والمقط والمسلة والمنفذ والمنشفة من الحرير أو الصوف لكي يمسح بها القلم بعد الكتابة .

وفى عام ١٤٥٤ تمكن العالم الألماني " جوتنبرج " من استخدام اختراعه للطباعة الميكانيكية فى طباعة الكتاب المقدس وكانت الصفحة مكونة من ٤٢ سطرا علي ورق مصقول واستعمل فى طباعته الحبر الأسود المكون من خليط الورنيش مع زيت الكتان والسناج الكربونى الأسود . وتبين لنا من هذا التركيب أن حبر الطباعة يتطلب عامل زيتى يتمثل فى زيت الكتان أو غيره من الزيوت القابلة للجفاف فى الهواء بالأكسدة مع اضافة ورنيش راتنجى ليساعد على حفظ الحبر يابسا وأن يعطى درجة من اللمعان على سطح الورق عند طباعته . وفى القرن التاسع عشر ومع حركة التقدم العالمى فى كل المجالات العلمية والصناعية اخترعت كثيرا من الأصباغ والورنيشات العضوية التى يمكن استخدامها فى طباعة الورق والنسيج كما يمكن استخدامها فى طباعة الزجاج والصينى والمعادن كما استنبطت أنواع كثيرة من الورنيشات المناسبة للأغراض الطباعية المختلفة . ولم تكن تضاف هذه الورنيشات الا بعد اختبار أثرها على السطح المطبوع . كما تزامن تقدم صناعة الورق بأنواعه المختلفة فى نفس الفترة مما وسع

دائرة الأنواع المختلفة للأحبار الملائمة لكل أسلوب طباعى .

وعندما تطلب الأمر سرعة الطباعة والتوزيع للمصحف والمجلات والكتب أستعيض عن الورنيش باستعمال زيوت معدنية فى صناعة الأحبار وهذه الزيوت لها خاصية سرعة النفاذية فى ورق الصحف وكذلك سرعة الجفاف . كما أستخدمت مساحيق المواد غير العضوية الملونة والمستخرجة من الأتربة الطبيعية مثل أكسيد الحديد مختلفة الألوان (اللون الأكر) ومثل كرومات الرصاص (اللون الأصفر) وأكسيد الكروم (اللون الأخضر) وأكسيد الزئبق (اللون الأحمر) وأزرق بروسيا (الأزرق الغامق) كما أستعملت مساحيق ايدروكسيد الألومنيوم وثانى أكسيد التيتانيوم لإنتاج أحبار بيضاء أكثر عتامة .

كما استخدمت أكاسيد الأنثيمون وكبريتيد الزنك وكبريتات الباريوم مختلطة لتكوين حبر أبيض ناصع البياض كما أمكن تحضير نوع آخر من أكسيد الزنك مع كبريتات الرصاص القاعدية وهو مايعرف باللون الأبيض السبيداج . وأكاسيد المعادن غير العضوية ملونة بطبيعتها ويمكن استخدامها من باطن الأرض بمعونة الجيولوجيين ومعالجتها كيميائيا لاستخدامها كصبغات ملونة تدخل فى صناعة الأحبار الملونة .

كما أن الكثير من العناصر المعدنية أمكن تحويلها فى الصناعات الكيميائية الى مواد ملونة ، خاصة العناصر التى تتميز بقوة وثبات ألوانها وألوان أكاسيدها وكلوريداتها وكبريتاتها وأهم هذه العناصر الحديد والكروم والرصاص فأملاح الحديد مع الأحماض المعدنية تعطى الألوان الصفراء والخضراء والحمراء والبنية والزرقاء بدرجات لونية مختلفة .

وأملاح الكروم مع الأحماض المعدنية تعطى الألوان الصفراء والذهبية

والبرتقالي والأحمر وتمتاز هذه الألوان بسهولة تصنيعها وبرخص ثمنها
وشدة مقاومتها للضوء والكيمائيات إلا أنها لا تمتزج بالزيوت إلا في
وجود وسيط كحولى . وقد ظلت تلك الألوان المعدنية الطبيعية والمحضرة
كيميائيا هي المستخدمة فى صناعة أحبار الطباعة حتى عام ١٨٥٦ ولم
يكن يعيبها إلا عدم وجود ألوان ناصعة وبراقة منها . وفى هذا العام تمكن
طالب انجليزى يدرس الكيمياء ويدعى وليام بركين من إجراء تجربة قادتة
الى اكتشاف أول مادة صبغية صناعية حقيقية ، بعدها تمكن الكيميائيون
من التوصل الى آلاف الصبغات العضوية من عمليات التقطير والتكسير
الحرارى، لجزئيات خام البترول وأيضا التقطير الحرارى لقطران الفحم
الحجرى .

وتتميز صبغات المواد العضوية بقوة الألوان والبريق واللمعان كما
أنها مقاومة للضوء والحرارة والكيميائيات بدرجات متفاوتة .

ومهما يكن الأمر فان صناعة الأحبار الحديثة تأخذ فى اعتبارها نوع
السطح المراد طباعته وأسلوب الطباعة (بارزة ، غائرة ، مستوية ،
مسامية) وكذلك بعض الظروف المتعلقة باستخدام السطح المطبوع مثل
اللون ودرجة القتامة أو الشفافية ودرجة الثبات والمقاومة للمؤثرات
الخارجية ودرجة الرطوبة والخلو من الروائح . كما تتأثر مكونات الأحبار
بأسلوب جفاف الحبر ومدى قابلية جزئياته ودقتها للتفتت والإنتشار فى
ثنايا السطح المطبوع .

أهمية الحبر فى الطباعة

يعتبر الورق أهم مادة بالنسبة للطباعة ، ويحتل الحبر المرتبة الثانية فى الأهمية ، ومع ذلك فإنه يعتبر شريان الحياة فيها ، وبدون الورق والحبر لا يمكن أن يكون للطباعة وجود على الإطلاق .

وبالرغم من أهمية حبر الطباعة ، فإنه أقل أنواع الخامات التى تحتل مكانا فى ميزانيات مؤسسات الطباعة ، حتى ولو كانت اسعاره مرتفعة ، إذ نجد أن ميزانياتها لا تستنفذ أكثر من ١٪ من قيمة أنواع الورق التى طبع بها ، أو ما يعادل ٠.٣٪ على الأكثر من قيمة المطبوعات المنتهية التى يتم انجازها على مستوى فنى كبير .

وتزداد أهمية الحبر بصفة خاصة فى حالة طبع المطبوعات الهامة أو الممتازة أو الملونة ، إذ أن سوء اختيار نوع الحبر يترتب عليه دائما أتلاف فى المطبوعات أو زيادة كبيرة فى تكاليف الطبع .

وتعتبر الصحف اليومية أكثر مؤسسات الطباعة استهلاكاً لكميات أنواع الحبر .

الفرق بين حبر الطباعة و حبر الكتابة

يختلف حبر الطباعة عن حبر الكتابة اختلافا كبيرا ، إذ أن حبر الطباعة له قوام ومتلزوج ، ويشبه الطلاء (البوية) ، ويتكون عادة من مواد ملونة مطحونة طحنا دقيقا ومصحونة فى ورنيش زيتى ذى لزوجة مناسبة وثقل نوعى ، كما تضاف اليه كميات معينة من المواد المجففة التى تساعد على جفاف الحبر فى وقت قصير على سطح الورق .

وتجف معظم أنواع حبر الطباعة بطريقة أو بأكثر من طرق التجفيف الأربع المعروفة (وهى التأكسد ، والتبخر ، الامتصاص ، الترسيب) .
أما حبر الكتابة فله قوام سائل ، ويجف بالتشرب أو بالتجفيف .

مكونات أحبار الطباعة

تحتاج أحبار الطباعة الليثوغرافية . ذات الكفاءة العالية . الى عناية كبيرة ، ومواصفات خاصة تختلف فى طبيعتها عن الأحبار المستخدمة فى الطرق الطباعية الأخرى . ولهذا يلزم لصناعتها كثير من الاختبارات النوعية ، للتحقيق من توفر الخصائص المميزة لها ، وللنسب الخاصة بالمركبات الأساسية المكونة لها ، والسبب فى ذلك :

- ١- أن الطباعة الليثوغرافية تستخدم طبقة رقيقة من الحبر ، يعادل نصف الكمية المستخدمة فى طباعة الحروف .
- ٢- احتوائها على خاصية التنافر المائى .
- ٣- مناسبتها لأنواع الوسيط المستخدم فى الانتاج الطباعى .
- ٤- مناسبتها لسرعة الماكينات .

ولتحقيق هذه المتطلبات يجب أن تتوفر فيها العوامل التالية :

- ١- اللون : يجب أن تكون الدرجة اللونية للحبر المستعمل ذات كفاءة عالية بحيث لا يلزم الأمر الى زيادة كمية الحبر على اسطوانات التحبير ، لاعطاء درجة اللون المطلوبة .

- ٢- التركيب :: يجب أن يكون الحبر من النوع الذى يسهل توزيعه بانتظام على اسطوانات التحبير ، وأن ينقل بوضوح وبكامل قوته الى سطح الورق ، دون حدوث تنقيير - gPickin ، أو تنسيل - Linting للألياف

الورق وأتلافها .

٣- **الاستحلاب** : يجب أن يكون الحبر من النوع الدهنى ، والغير قابل للاستحلاب فى محلول قناة الترطيب .

٤- **الثبات اللونى** : يجب أن تكون المساحيق اللونية ثابتة اللون ، وتقاوم فعل الضوء .

٥- **الجفاف** : يجب أن يستقر الحبر بسرعة على الورق ، وأن يجف فى وقت مناسب .

وانطلاقا مما سبق ، فقد اجريت عديد من الأبحاث للتوصل الى انسب المركبات الصناعية لصناعة الأحبار الليثوغرافية ، وكان من نتيجة ذلك ضرورة احتوائها على المركبات التالية :

Pigments	أولا : الحضاب أو المساحيق اللونية .
Dyes	ثانيا : الصبغات .
Vehicle	ثالثا : الحامل أو الوسيط .
Resins	رابعا : المسواد الراتنجية .
Compounds	خامسا : المركبات .
Driers	سادسا : المجففات .

حيث تقوم كل من هذه المركبات بدور هام فى انتاج الأحبار الليثوغرافية نوضحها فيما يلى :

أولا : الخضاب أو المساحيق اللونية Pigments

تعتبر المساحيق اللونية من العناصر الأساسية فى تكوين الأحبار الطباعية ، فهى الوسيط الذى يعطى للحبر اللون المطلوب . وتنقسم إلى مساحيق عضوية ، ومساحيق غير عضوية . لذلك فهى تتطلب معرفة كاملة بخواصها الطبيعية والكيميائية ، لتلافى المشاكل التكنيكية التى قد تحدث أثناء العمل أو بعده . وفى كلا الحالتين يجب أن نضع فى الاعتبار دائما الحقيقة الهامة وهى " أن منع الخطأ أفضل من علاجه " .

الشروط الواجب توافرها فى المساحيق اللونية :

- ١- يجب أن تكون المساحيق ذات درجات لونية كاملة ، وأن تتميز بقوة كافية بحيث يمكن لكمية الحبر العادية المحملة على اسطوانات التحبير أن تعطى درجة اللون المطلوبة .
- ٢- يجب أن تقاوم المساحيق اللونية ، الاندماج مع محاليل قناة الترطيب والورنيشات الكحولية المستخدمة فى بعض الحالات .
- ٣- يجب أن تكون المساحيق اللونية ، خالية من المواد الحكاكة ، التى تسبب استهلاك الألواح المعدنية طوال فترة الاستعمال .
- ٤- يجب أن تتوفر فى المساحيق اللونية ، صفة ثبات اللون بالنسبة لفعل الضوء ، وتعتبر هذه الخاصية ذات أهمية فى حالة انتاج المطبوعات التى لها صفة الدوام .

المساحيق اللونية غير العضوية :

يحتوى هذا النوع على مساحيق لونية طبيعية ، وأخرى صناعية . وتمتاز المساحيق الصناعية بصفات أساسية ، مما يجعلها مناسبة لصنع

الأحبار الليثوغرافية وهذه الصفات هي كونها :

- ثابتة وتقاوم فعل الضوء .
- لا تتسامى بالحرارة .
- معتمة وغير شفافة .

أما المساحيق الطبيعية ، فقليل ما تستعمل في الوقت الحالي ، لما تحويه من جسيمات حكاكة تؤدي الى استهلاك الألواح الطباعية أثناء العمل .

والمساحيق اللونية غير العضوية المستعملة في صناعة الأحبار الليثوغرافية هي :

- | | |
|----------------|-----------------------|
| Chrome Yellow | ١- أصفر الكروم - |
| Iron Blues | ٢- أزرق الحديد - |
| Cadmium Yellow | ٣- أصفر الكادميوم - |
| Chrome Green | ٤- أخضر الكروم - |
| White Pigments | ٥- الملونات البيضاء - |

أ - الملونات الشفافة :

- | | |
|------------------------|---------------------|
| Mg (BCO 3) 2.. | - ابيض الماغنيسيوم |
| Al 2 (CH) 4 (So 4) | - هيدرات الألومنيوم |

ب- الملونات نصف الشفافة :

- | | |
|----------|---------------------|
| Ba So 4. | - كبريتات الباريوم |
| Ca Co 4 | - كربونات الكالسيوم |

ج- الملونة المعتمدة :

Ti O₂.

- ثانى أكسيد التيتانيوم

Carbon Black

٦- ملونات الكربون السوداء -

أولا : المساحيق اللونية العضوية - Organic Pigments

تستخدم حاليا المساحيق اللونية العضوية فى صناعة الأحبار الليثوغرافية ، أكثر من استعمال المساحيق اللونية غير العضوية ، حيث أنها تتميز بخواص هى :

- يعطى معظمها قوة لونية عالية النصوص .

- ذات ثقل نوعى منخفض .

- ذات شراهية كبيرة للورنيشات الليثوغرافية ، وبذلك تصبح مقاومة للاستنزاف فى محاليل الترطيب .

وتسمح هذه الخواص للمسحوق اللونى ، بأن يحمل أكبر نسبة منوية من الوسيط الحامل ، الأمر الذى يؤدى الى الحصول على أحبار ذات كفاءة طباعية ممتازة من حيث القوة واللون .

والأنواع الاساسية للمساحيق اللونية العضوية هى :

Azo Pigments

١- مساحيق ازو اللونية

Toluidine Red

أ - أحمر طولويدين -

Bara Red

ب - أحمر بارا -

Hansa Yellow

ج - أصفر هانسا -

Benzidin Yellow

د - أصفر بنزيدين -

Acid Dye Pigments

٢- المواد الصبغية الحمضية -

Lithol Red

أ - أحمر ليثول -

Basic Dye Pigments	٣- المواد الصبغية القاعدية -
Methyl Violet	أ - بنفسجي الميثيل
Auramine	ب - صبغات الأورامين
Victoria Blue	ج - أزرق فيكتوريا
Melachite Green	د - أخضر الميلاشيت
Phthalocyanine Pigments	٤- مساحيق الفثالوسيانين اللونية
Cyan Blue	أ - الأزرق السيان
Cyan Green	ب - الأخضر السيان

ثانيا : الصبغات Dyes

تحتوى جميع أنواع الأحبار الطباعية على ملونات ، والتي تكون بوجه عام من الخضاب ، ولكنها في بعض الأحيان تكون عبارة عن صبغات وبالرغم من أن كلمة خضاب أو صبغة غالبا ما تكون قابلة للتبديل محل بعضهما من حيث الشكل العام ، ولكن في مجال صناعة الأحبار الطباعية نجد كمتخصصين أن هناك فارق كبير بينهما . فالخضاب أو المساحيق اللونية تكون عبارة عن مكونات غير ذائبة ، أو تكون عبارة عن مادة صلبة غير ذائبة . ولكنها تكون عبارة عن مادة مشتتة في الوسيط الحامل لها حيث يقوم الوسيط الحامل بتغليف كل حبيبة من حبيبات الخضاب أو المسحوق اللوني بحيث يعطينا في النهاية لون الحبر المطلوب والذي يستقر على الورق .

وإذا كان هذا التغليف غير كاملا فان الخضاب أو المسحوق اللوني يمكن فصله أو إزالته اذا تعرضت الطبعة لأي احتكاك .

أما مواد الصباغة أو الصبغات الملونة Dyestuffs وهي صبغات

صناعية ، فانها تذوب كاملة فى الورنيش والماء ، وتدخل فى صناعة الأحبار الخاصة بطبع الأنيلين والفوتوجرافبور ، وتعرف باسم أحبار الأنيلين . كما تستخدم فى تحسين لون الحبر الأسود الخاص بطباعة الحروف أو الفوتوجرافبور أيضا .

وهى بعكس مواد الخضاب الملونة ، اذ أنها ضعيفة وتكون الطباعات منها بوجه عام أقل ثباتا فى اللون اذا ما تعرضت للضوء أو الحرارة أو الأحماض الكيميائية .

والصبغات الملونة المستخدمة حاليا فى صناعة أحبار الطباعة هى من أملاح الأيدروكلوريد المكونة من الصبغات الملونة القاعدية ، والتي تذوب فى الكحول ، كما أن كثيرا منها يذوب فى الماء .

وفى حالة اتحاد الصبغات القاعدية بصبغات حامضية مثل حامض التنيك أو حامض راتنجى تتكون مركبات غير قابلة للذوبان فى الماء أو الزيت أو الشمع بدرجات متفاوتة .

أما المركبات من الصبغات القاعدية مع الأحماض الدهنية فإنها تذوب فى الماء ولذلك فإنها تستخدم فى تحسين درجة لون أحبار طبع الصحف أو الأحبار الأخرى المماثلة .

وفيما يلى بيان ببعض الصبغات الصناعية المستخدمة حاليا وكلها صبغات قاعدية ما عدا صبغات الايوزين فهى حامضية :

١- أورامين - ولونها أصفر ليمونى وتستخدم فى أحبار الأنيلين والفوتوجرافبور .

٢- رودامين - ولونها أحمر براق وتستخدم فى أحبار الأنيلين

والفوتوجرافاتور .

٣- ماجنتا - ولونها أأمر مائل الى الأزرق وتستخدم فى أخبار الأنيلين والفوتوجرافاتور .

٤- الایوزین - ولونها مائل الى الأصفر وتستخدم فى أخبار طبع الشيكات .

٥- ميشيل بنفسجى - ولونها بنفسجى مائل الى الأزرق وتستخدم فى أخبار طبع الشيكات .

٦- أزرق فيكتوریا - ولونها أزرق رويال وتستخدم فى أخبار طبع الشيكات .

الصبغات الصناعية من قطران الفحم

إن اكتشاف قطران الفحم ، وتقدم صناعة مواد الصبغات منه قد جعل من الطباعة الملونة أمرا سهلا إذ بلغ عدد الصبغات العضوية أو صبغات قطران الفحم بالآلاف باستخدام عمليات التقطير .

أولا : وأول نواتج هذه الأجزاء المقطرة من القطران هي كما يلي :

١- البنزول : وهو مخلوط من البنزين والطورلين .

٢- الزيلول : وهو مخلوط من الزايلين والفلولوين .

٣- مذيب النافثا : وهو مخلوط من الايدروكربونات العليا مع بعض الزيلول .

٤- حمض الكربوليك أو الفينول : وهو مخلوط من حامض الكربوليك والنفثالين .

٥- زيت الكربوزت : وهو خليط أساسه أحماض الكريزولات .

٦- انتراسين : وهو مادة بيضاء صلبة .

ثانيا : يعاد ثانية فصل الأجزاء السابقة وتنقيتها ، وذلك باعادة التقطير ، وبمعالجة أخرى ، وتكون النواتج هي كما يلي :

١- البنزين : يستخدم كمذيب أو يتحول الى نيتروبنزين بعملية النيترة .

٢- النروبنزين : ويختزل على سبيل المثال بوساطة برادة الحديد ، وحامض الايدروكلوريك الى الأنيلين الذي يستخدم في تحضير صبغات الأنيلين .

- ٣- الطولوين : يستخدم كمذيب ، ويتحول بعملية النيترة لانتاج صبغات أو مفرقات .
- ٤- الزيلول : يستخدم فى صناعة حبر الفوتوجرافير .
- ٥- النافتالين : يستعمل فى اذابة المطاط والكبريت .
- ٦- حامض الكربوليك أو الفينول : يستخدم كمطهر وكذلك فى تحضير مادة البكاليت (لوحات الأنيلين وغيرها) .
- ٧- النفثالين : يستخدم كوسيط فى الصباغة .
- ٨- أحماض الكريوميلك (الكريزولات) : وتستخدم كمواد مطهرة كما أن زيت الكريزوت يستخدم كمادة هامة حافظة للأخشاب فتعامل بها لحفظها من التسويس .

ثالثاً : الحوامل Vehicles

الحامل هو الوسيط المذيب ، والحامل للمسحوق اللوني ، ولذا تتطلب مراحل تصنيعه مهارات علمية خاصة لتلافى العيوب الناتجة من عدم العناية بالنسب اللازمة لتحضير الأحبار الطباعية الليثوغرافية . حيث إنه يتسبب عن نقص كمية الحامل فى الحبر ظهور عديد من العيوب والمشاكل أهمها :-

- عدم اندماج المساحيق اللونية مع الحامل بالقدر المطلوب .
- انتاج أحبار ذات جسم قصير ، والتي لاتصلح للطباعة الليثوغرافية .
- تراجع الحبر وعدم وصوله الى أسطوانات التحبير .
- انتاج طباعات باهته ومعتمة وغير ناجحة من ناحية القيم اللونية .
- كما تؤدي زيادة كمية الحامل فى الحبر الى :
- ملء مناطق الظلال بالحبر ، وتصبح الطباعات ثقيلة المظهر .
- ظهور علامات من الحبر على ظهر أفرخ الورق المتعاقبة أثناء الطبع Set-Off ويمكن ملاحظة ذلك عند استعمال ورق أملس .
- وبجانب ذلك ، فإن الحامل يتأثر عامة بدرجة الحرارة والرطوبة فى صالات الطبع . فدرجة الحرارة المرتفعة تعمل على سيولة الأحبار ، وعدم ثباتها على أسطوانات التحبير ، وتعمل درجة الرطوبة على زيادة زمن التجفيف .

وبالدراسة العملية لهذه المشاكل ومسبباتها ، أمكن التغلب عليها عن طريق انتاج أنواع خاصة من الحامل تتميز بخواص :

- ١- - اكساب الأحبار الطباعية صلابة ومرونة ، مع سرعة فى الجفاف .

- اكساب الأحبار الطباعية بريقا أفضل .
- اكساب الأحبار الطباعية قوة التصاق أكبر .
- اكساب الأحبار الطباعية طبقة مقاومة للخدوش .

وذلك عن طريق إضافة أنواع خاصة من الراتنجات المصنعة ،

أهمها : " راتنجات الفينوليك Phenolic Resins "

أهم أنواع الحامل المستخدمة في الطباعة الليثوغرافية هي :

١- الورنيشات الليثوغرافية :

كانت الورنيشات الليثوغرافية من أهم أنواع حامل الخضاب في أحبار الطباعة الليثوغرافية وذلك حتى ظهور المواد الصناعية .

وتستخدم كلمة " ورنيش ليثوغرافي " إصطلاحيا على نطاق ضيق فتعني زيت بذرة الكتان المعالج بالقلوي ، وتستخدم على نطاق واسع فتعني مجموعة مؤلفة من زيت بذرة الكتان وزيت التجفيف الطبيعية أو الصناعية .

٢- الورنيشات الراتنجية :

إذا أدمجنا زيوت التجفيف والمواد الراتنجية (مثل الصمغ والقلقونية وراتنج الفينول) يصبح من الممكن أن نصنع حامل حبر طباعة ذا مزايا متعددة تفوق الورنيشات الليثوغرافية .

ويتم تصنيع الورنيشات الراتنجية بإدماج الزيوت والراتنجات عند درجات حرارة عالية ، ولذا يطلق عليها " الحامل المطبوخ " .

٣- الورنيشات الصناعية :

تصنع الورنيشات الصناعية من راتنجات صناعية متحدة مع زيوت طبيعية ، وأهم هذه الورنيشات هو ورنيش " مجموعة الألكايد " وتعمل على تحسين خواص الحبر الطباعي مثل الالتصاق والجفاف واللمعان .

٤- الحامل المصنوع من زيوت معدنية :

يصنع هذا النوع من الحامل من زيوت معدنية مثل زيوت راتنج القلفونية واسفلت وقار . ويعتبر هذا النوع من الزيوت المعدنية باهظة التكاليف هذا الى جانب أنه لايجف بسرعة . ولذا ينصح بعدم إستخدامه فى طباعة الورق الغير ماص .

٥- ورنيشات اللك:

يصنع ورنيش اللك من خمسة مجموعات رئيسية هى :
أ - المكون الأساسى من استيرات السليولوز أو سيلولوز النيتروجسين ... الخ .
ب - مذيبيات
ج - راتنجات .
د - ملونات .
هـ - مجففات .

ويتميز هذا النوع من الورنيشات بأكساب الحبر خواص الالتصاق واللمعان والصلابة .

٦- الورنيشات الكحولية :

تصنع هذه الورنيشات من الكحول كمذيب رئيسى بالإضافة الى الراتنجات الطبيعية أو الصناعية وتضاف الملونات لإكساب الحبر خواص المرونة والتحمل . وتعتمد هذه الورنيشات فى جفافها على الجفاف بالتبخير .

وهناك العديد من الحامل تستخدم فى طرق الطباعة الأخرى مثل :

- حامل الأحبار المائية .
- حامل أحبار الحرارة .
- حامل الأحبار للطباعة المرنة .
- حامل المحاليل .

رابعاً : الراتنجات Resins

تحتوى معظم الورنيشات الحديثة على راتنجات ذات أنواع معينة .
وأن إختيار نوع الراتنج يتوقف على خواص معينة تجعله صالحاً لإضافته
للحبر الطباعى .

والراتنجات فيها ماهو طبيعى مثل الجملكة والقلقونية والمصطكى
وماهو مصنع ، وتستعمل الراتنجات المصنعة بكثرة فى صناعة الأحبار ،
ويعتبر راتنج الفينوليك هو أكثرها استعمالاً .

والأحبار المصنعة من هذا النوع من الورنيش تجف بطريقة تتضمن كل
من التغيرات الطبيعية والكيميائية مثل التخلل والإنتشار والتبخر والبلمر
والأكسدة . أى أن المذيب يتخلل جزء منه للورق ، ويتبخر جزء آخر ،
والراتنج يتبلر مع الزيت المجفف ، ويحدث أيضاً أكسدة لهذا الزيت .

خامساً : المركبات Compounds

تصنع الأحبار الليثوغرافية من : المساحيق اللونية ، والورنيشات ،
والمجففات ولكن وجد من الضرورى إضافة خواص وصفات أخرى للحبر ،
ليتناسب مع السرعات المختلفة لذلك يضاف الى الأحبار بعض المركبات
مثل : الشمع ، الصابون المعدنى ، الشحم الحيوانى ، حيث تعمل هذه
المركبات على إكساب الحبر الخواص الدهنية ، وهى إحدى الدعائم الأساسية
التي بنيت عليها نظرية الطباعة الليثوغرافية ، والتي يؤدى عدم توفر القدر
الكاف منها الى حدوث ظاهرة استحلاب الحبر الطباعى فى محلول قناة
الترطيب ، ثم انتقاله الى المناطق الغير طباعية ، مما يؤدى الى فشل
الطباعة . كما تعمل هذه المركبات على خفض قوة تلزج الحبر . عندما
يكون الحبر ذا جسم ثقيل ، حيث يؤدى ذلك الى تنقير وتنسيل ألياف
الورق الطباعى .

سادسا : المجففات Driers

من الخواص الأساسية لأحبار الطباعة سرعة جفافها بعد طباعتها ، وذلك لمنح اتلاف الطباعات بعضها البعض عند التجميع . وغالبا ماتصنع الأحبار الليثوغرافية من ورنيش بذور الكتان الذى يستغرق أياها ، ومن المحتمل أسابيعا اذا ترك ليحف تلقائيا . لذلك تضاف مواد كيميائية معينة يطلق عليها إسم " المجففات " لمثل هذه الأحبار ، وتعمل هذه المواد على سرعة جفاف طبقة الحبر فى ساعات قليلة . لذلك يجب العناية التامة والإلمام بالخواص الطبيعية والكيميائية للمواد المستعملة فى التجفيف ، لتلافى المشاكل التى تنشأ لعدم المعرفة بتلك الخصائص ، ومتطلبات الإنتاج الطباعى . حيث تؤدى زيادة نسبة المجفف فى الحبر الى :

- تراكم الحبر على اسطوانات التحبير وبطانية المطاط .
- جفاف سريع للحبر على الورق مما يؤدى الى تبلوره Crystallization وهذه الظاهرة تؤدى الى فشل الطباعة الملونة .
- تغير لون المناطق الغير طباعية على اللوح المعدنى ، حيث تبدو قاتمة اللون .

كما تؤدى نقص كمية المجفف الى :

- جفاف بطئ للحبر ، مما يؤدى الى ظهور علامات من الحبر فى ظهر الطباعات .
- استغراق العملية زمن أكثر من اللازم .
- وأنواع المجففات الشائعة الإستعمال عبارة عن : مركبات الكوبالت ، والمنجنيز ، والرصاص ، وجميعها أملاح معدنية لأحماض عضوية . ولا تستعمل مجففات الرصاص بكثرة فى صناعة الأحبار فى الوقت الحاضر ، حيث أن خواصه من ناحية التجفيف بطيئة كما أن تأثيرات الرصاص السامة تقلل من أهميته فى الإستعمال .

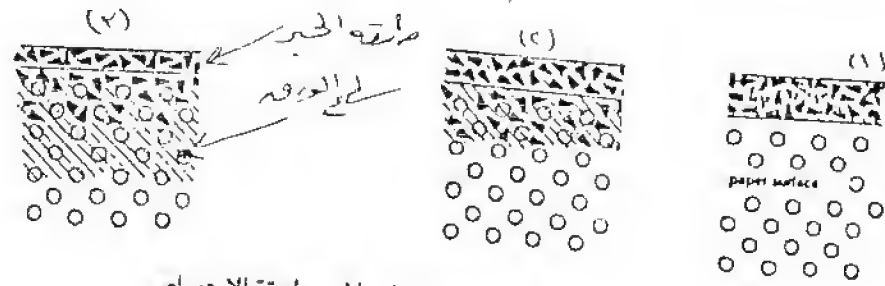
طرق جفاف أحبار الطباعة

أن تحويل فيلم (طبقة رقيقة) الحبر المنقول الى السطح المطبوع (الورق مثلا) من الحالة السائلة الى الحالة الصلبة تسمى بعملية الجفاف للحبر . ويمكن تصنيف وسائل جفاف الحبر الطباعي على النحو التالي :

١- الأكسدة و البلمرة : يحتوى الحبر الطباعي فى هذه الحالة على أحد زيوت التجفيف التى عند تعرضها للهجو - بعد انتقال فيلم الحبر للسطح المطلوب طباعته - تصبح أكثر ثخانة بشكل تدريجى وتتحول فى النهاية الى حالة صلبة ومن ثم يتحول فيلم الحبر الى حالة صلبة .

ولعل من أشهر زيوت الجفاف زيت بذرة الكتان والذى يستعمل منذ القدم فى صناعة الحبر الطباعي والتفاعلات الكيميائية (التى تمثل التغير الحادث لزيت الجفاف والذى يؤدى الى جفاف فيلم الحبر المطبوع) يقال أنها خليط من تفاعلات أكسدة و بلمرة . وتعتمد نوعيات من أحبار الحروف والليثوغراف بصفة رئيسية على الأكسدة و البلمرة .

٢- الإمتصاص : عندما يتلامس سائل مع سطح مسامى فإن التوتر السطحي للسائل يتسبب أن بعضا من هذا السائل سيدخل داخل تلك المسام الموجودة فى السطح الذى يتلامس معه السائل . وتستغل تلك الخاصية التى تسمى بالإمتصاص فى جفاف فيلم الحبر السائل الذى ينتقل الى الأسطح المسامية كأسطح كثير من أنواع الورق والكرتون . وتعتبر طريقة الإمتصاص أو التشرب وسيلة طبيعية وليست كيميائية للجفاف ، وفيها يصبح الحبر جزء مكمل منه الألياف الصلبة للسطح الجارى طباعته



رسم يوضح طرق جفاف الحبر بطريقة الإمتصاص

وتوجد أنواع من أحبار الحروف وأحبار الليثوغراف يعتمد جفافها أساسا على امتصاصها داخللياف الورق .

٣- التبخير : أن جفاف الحبر بالتبخير يعنى أن المذيب يترك فيلم الحبر بعد انتقاله للسطح الجارى طباعته - ويتطاير على هيئة أبخرة فى الهواء . ويجب أن يكون الحبر فى هذه الحالة من راتنج قوى مذاب فى مذيب يتطاير وبعد الطبع يتطاير المذيب تاركا الراتنج كعامل ربط أو لصق جيد للمادة الملونة بالسطح الجارى طباعته (ورق - ألومنيوم - بلاستيك ... الخ) ويمكن المساعدة فى زيادة معدل تبخر المذيب بأستعمال تيار هوائى ساحق بدرجة ملائمة لاتؤدى الى إشتعال بخار المذيب أو بإستعمال الإشعاع للموجات تحت الحمراء .

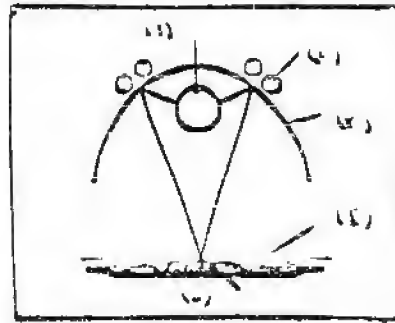
وطريقة التبخر هى الإسلوب الأساسى فى الطباعة على الأسطح غير الماصة (غير المسامية) مثل رقائق الألومنيوم وأفلام البلاستيك ... الخ وذلك سواء فى حالة الطبع بطريقة الجرافيور أو الفلكسوجراف أو السيراجراف . وهناك كمية متعددة من المذيبات القابلة للتبخير التى يمكن إستخدامها فى صناعة الأحبار الطباعية وهى من مشتقات الكيمياء العطرية مثل الطولوين والأكزالين .

٤- الترسيب : إن الترسيب هو أسلوب من أساليب تحويل فيلم الحبر

السائل (المنقول الى السطح المطبوع) الى فيلم صلب . ويستعمل شذا
الإسلوب بنجاح فى الطباعة بالأحبار مائية القاعدة . (أى الأحبار المحتوية
على مذيب مائى وراتنج قابل للذوبان فى الماء) . وفى تلك الحالة يتبخر
الماء فى الهواء بعد الطبع ويبقى الراتنج ممسكا بالجسيمات اللونية على
هيئة فيلم جاف يترسب على الياف السطح المطبوع (كالورق) . ويمكن
المساعدة على تبخر الماء باستعمال الاشعاع الحرارى للأشعة تحت الحمراء
أو تيار هوائى ساخن أو حتى مجرد تيار هواء عادى وتوجد الأحبار المائية
القاعدة فى بعض حالات الطبع البارز والمسامى .

٥- المعالجة بالأشعة فوق البنفسجية : تستخدم طريقة المعالجة
بالأشعة فوق البنفسجية لتجفيف الاحبار عن طريق تعريضها لشحنة مكثفة
من الأشعة فوق البنفسجية . وذلك بتحرير فرخ الورق أو شريطه تحت
مصباح كوارتز لبخار الزئبق . ويتكون جبر المعالجة بالأشعة فوق البنفسجية
أساسا من مادة ملونة مشتقة داخل موغمر (والموغمر غاز أو سائل أحادى
الجزئى عند أثارته بطريقة معينة يتحول الى " بوليمر ") وهى الحالة الصلبة
للموغمر (

ويلاحظ أن أحبار المعالجة بالأشعة فوق البنفسجية والتى تتكون من
مواد جديدة تماما يتم انسيابها بحرية بين الأسطوانات بماكيننة الطباعة الى
أن يتم تصلبها (جفافها) فى أجزاء من الثانية حال تعرضها - وهى على
سطح الخامة - الى الأشعة فوق البنفسجية (شكل ٢)



- ١- لمبة الأشعة فوق البنفسجية .
- ٢- مصدر تبريد الماء .
- ٣- سطح عاكس .
- ٤- السورق .
- ٥- مصدر تبريد بالماء .

شكل رقم (٢) يوضح طريقة التجفيف بالمعالجة بالأشعة فوق البنفسجية .

أنواع الأحبار الطباعية

إن الأحبار الطباعية لها استخدامات عديدة سواء في مجال النشر (الصحف، المجلات، الكتب، الإعلانات، المطبوعات التجارية... الخ)، أو مجال التغليف (لزخرفة وتزيين المظهر الخارجى للعبوة والإعلان عما بداخلها)، أو مجال الطباعة الأمنية. (كالعملات الورقية، والسندات، والصكوك المالية... الخ)، أو مجال طباعة الخرائط Map Printing أو مجال طباعة الأقمشة textile printing... الخ.

إذن هناك نوعيات عديدة من الدعامات والخامات التى من المطلوب أن تلتصق بها أحبار الطباعة، كما أن هناك العديد من الوسائل الطباعية (طبع بارز، طبع مسطح، طبع غائر، طبع مسامى، طبع بالنفث الحبرى)، وذلك لجباية المتطلبات الكلية للسوق الطباعية بمختلف فروعه وأشكاله.

وبشكل عام فإن الأحبار الطباعية يمكن توصيفها إلى ثلاثة أنواع:

(أ) أحبار سائلة Liquid Inks وهى تلك الأحبار المستخدمة فى طريقة الطبع الفلكسوجرافى، وطباعة الروتوجرافىور، والطباعة بالشبكات المسامية.

(ب) أحبار ذات قوام عجيني Paste Inks وهى تلك الأحبار المستخدمة فى طباعة الليثو-أفست، والطباعة غير المباشرة من الأسطح البارزة المعدنية Letterpress والطباعة البارزة التقليدية Letterpress.

(ج) أحبار على هيئة مسحوق Powdered Inks وهى أحبار جافة تكون على شكل مساحيق ناعمة الجزيئات، وتستخدم فى الطباعة الكهروستاتيكية سواء من الأسطح الليثوغرافية، أو من الشبكات المسامية، أو من اسطوانات الروتوجرافىور.

وبشكل أساسى فإن كل أنواع الأحبار الطباعية تحوى، ملونات Colorant، جداول رقم (١٥، ١٦)، والتى عادة ما تكون من نوع البيجمنت Pigment ولكنها فى بعض الأحيان تكون صبغة dye.

أيضاً فإن كل أنواع الأحبار تحوى مادة حاملة Vehicle، التى تعمل كرابط binedr للملون على سطح الدعامات أو الخامة المطلوب طبعها.

والمادة الحاملة يتكون فى العادة من راتنج resin أو بوليمر polymer ووسط انتشار (يكون سائلاً فى حالة الأحبار السائلة أو ذات القوام العجيني، ومن السوائل المستخدمة هنا (الزيوت، والمذيبات المونومرية monomer solvent).

وهناك العديد من الإضافات الأخرى، التى تخلط بأحبار الطباعة لإعطاء خواص نوعية أو وظيفية خاصة للحبر الطباعى.. وسنناقش فيما يلى مقومات أو مكونات كل نوعية من أحبار الطباعة المرتبطة بالنوعيات الرئيسية من الطرق الطباعية.

الأحبار السائلة Liquid - inks

(أ) أحبار الفلكسوجراف :

إن الطباعة الفلكسوجرافية تتم سواء من ألواح طباعية من المطاط (عادة خليط من المطاط الطبيعى،

والكاوتشوك الاصطناعي، راتنج البيوتلين)، أو من ألواح البولييمرات الفوتوغرافية (مثل ألواح النايلون أو البولي فينيل الكحول، أو البولي إستر... الخ)، والطباعة الفلكسوجرافية هي في الواقع طريقة للطبع البارز، حيث يتم تحبير المساحات البارزة من اللوح الطباعي، تمهيداً لنقل الحبر إلى سطح الدعامة المطلوب طبعتها، وذلك تحت تأثير الكابسة الطباعية.

والحبر المستعمل مع الألواح الفلكسوجرافية يكون منخفضاً إلى حد كبير من درجة لزوجته، كما أنه يجف سريعاً نظراً لقابليته العالية للتبخر high volatility وبما أن آلة الطبع الفلكسوجرافية تستخدم عليها في المعتاد نظام توزيع مبسط للحبر simple ink distribution system فإن تلك الأحبار المتطايرة لا تسبب أية مشاكل من حيث الجفاف على دلافيين التحبير inking rollers بالآلة الطبع.

وسمك thickness فيلم الحبر، يتم التحكم فيه عن طريق عمق الخلايا المحفورة على اسطوانة التحبير الفلكسوجرافية المعروفة باسم اسطوانة الأنالوكس anilox.

والسرعات التجارية المستخدمة لإدارة تلك الأنواع من آلات (لطباعة يتراوح مداها من ٥٠٠ إلى ١٠٠٠ قدم/دقيقة (١٥٢ إلى ٣٠٥ متر/دقيقة)).

وفي مجال مثل مجال التغليف، نجد أن الأحبار الفلكسوجرافية تمثل تقريباً أكثر من نصف كمية الأحبار المستخدمة في طباعة خامات التغليف في بلدان مثل الولايات المتحدة الأمريكية، وكندا.

والأحبار الفلكسوجرافية يمكن تصنيفها إلى صنفان رئيسيان: أحبار ذات قاعدة من مذيب متطاير solvent-based وأحبار مائية القاعدة water-based.

فالذيبيات المتطايرة يجب أن تنتقى بعناية فائقة لتكوين أحبار الفلكسوجراف، وذلك لأن تلك الأحبار تتلامس مع لوح طباعي ملدن elastomeric-plate ومن ثم فإنه يجب ألا يسبب أية انتفاش swelling أو تآكل corrosion لهذا اللوح. وفي معظم الحالات فإن الكحولات تكون هي المادة المنتقاة لتكوين مذيب الأحبار الفلكسوجرافية من النوع ذي القاعدة المتطايرة solvent-based وذلك مع إضافة إسترات منخفضة lower esters، وكميات صغيرة من الهيدروكربونات hydrocarbons، وذلك بغرض تحقيق إذابة جيدة للراتنج الداخل في تكوين حامل الحبر، وأيضاً لتحقيق سرعة جفاف لفيلم الحبر بعد الطبع تكون ملائمة لسرعة دوران آلة الطباعة press speed.

إن اختيار المذيب المتطاير كقاعدة للحبر، هو أمر يتوقف على عوامل كثيرة منها:

قدرة المذيب على التمازج للوصول إلى أفضل توازن للزوجة الحبر، القدرة على التبخر، القدرة على بلل القاعدة المطلوب طباعتها substrate wetting أيضاً (بل ومن أعظم العوامل أهمية) مراعاة شروط حماية البيئة environmental protection.

أما الأحبار الفلكسوجرافية مائية القاعدة، فقد أخذت شهرتها تتزايد سواء في مجال النشر أو التغليف، وذلك لعدم تسببها في تلوث الهواء air pollution، وتلك الأحبار مائية القاعدة تستعمل الآن بكميات متزايدة سواء في طباعة الدعائم الماصة absorbent أو تلك الأخرى غير الماصة nonabsorbent.

وبالطبع فإن المذيب المستعمل في تكوين الأحبار الفلكسوجرافية مائية القاعدة، لا يكون ماء بنسبة ١٠٠٪ ولكنه

يحتوى فى العادة على نحو ٢٠٪ من الكحول لزيادة سرعة الجفاف drying speed وإخماد تكون أية رغاوى foaming وأيضاً لزيادة تساوق (تآلف) الراتنج مع المكونات الأخرى للحبر، أيضاً فإن البلل للدعامات البلاستيكية (المطلوب طباعتها) يزداد بدرجة كبيرة وملائمة عن طريق التوتر السطحي المنخفض لخليط الكحول والماء.

والراتنجات والبوليمرات المستعملة فى تكوين المواد الحاملة لأحبار الفلكسوجراف، هى راتنجات وبوليمرات من مصادر كيميائية مختلفة، ويتم اختيارها لانجاز عملية الإلتصاق بالدعامات المتنوعة التى تطبع عليها بطريقة الفلكسوجراف، أو لمنح خواص المقاومة لفيلم الحبر بعد جفافه على سطح الدعامات.

والتركيبة التالية توضح مكونات لحبر فلكسوجرافى يستعمل فى الطباعة عالية السرعة لأفلام البولى إيثيلين

المستخدمة فى تغليف الخبز bread bags :-

بيجمنت- ثانى أكسيد التيتانيوم ٤٠٪

كحول مذب لراتنج البولى أميد ٢٠٪

ورنيش نيترو سليولوزى ٥٪

بروبيل أستيت عادى ٥٪

إيثانول ٢٦٫٧٪

إضافات إنزلاق ٠٫٣٪

شمع ١٪

ملدنات Plasticizers ٢٪

ب (أحبار الروتوجرافىور :

فى تلك الطريقة الطباعية يتم استخدام اسطوانة محفورة بخلايا غائرة (سواء كيميائياً أو الكترونياً)، ومنها ينتقل الحبر إما مباشرة أو عن طريق اسطوانة الأفتست إلى سطح الخامة المطلوب طباعتها.

ونتيجة الميكانيكية المتبعة فى طريقة الروتوجرافىور من حيث ملأ الخلايا الغائرة بالغة الدقة very small sunken cells بالحبر، فإن لزوجة حبر الروتوجرافىور يجب أن تكون منخفضة نسبياً وهذا أيضاً بالأمر المطلوب لنقل الحبر من الخلايا المحفورة وذلك تحت السرعات العالية لآلة الطبع ، وآلة الطبع الغائر تستخدم نظام تحبير بسيط، حيث يوضع الحبر مباشرة على الاسطوانة النحاسية الطباعية التى بها الخلايا الغائرة، ويتم كشط الحبر الزائد بواسطة سلاح الكشط المصنوع من الصلب الزنبركى (والمسمى بنصل الطبيب- Doctor blade) وثخانة أو سمك فيلم الحبر تتحدد عن طريق عمق الخلايا المحفورة بالسطح الطباعى، ومساحة تلك الخلايا، فهذان العاملان يحددان حجم الحبر المنقول للدعامات المطلوب طباعتها.

والسرعة التجارية لآلات الطبع الغائر تتراوح ما بين ٨٠٠ إلى ١٥٠٠ قدم/دقيقة (٢٤٤ إلى ٤٥٧ متر/دقيقة) أو أكثر.

ويمكن تصنيف أحبار الروتوجرافىور إلى أحبار ذات قاعدة متطايرة المذيب volatile solvent-based Ink و أحبار مائية القاعدة water-based Ink فأحبار الروتوجرافىور ذات المذيب

المتطايير لا تصطدم بمشاكل تساوق أو تناغم compatibility للوح الطباعي، كتلك المشاكل التي تصطدم بها أحبار الفلكسوجراف ذات القاعدة المذيبة، وذلك لأن أسطح الروتوجرافيور هي أسطح معدنية ومقاومة تقريباً لكل أنواع المذيبات العضوية.

ونتيجة لأن هناك مدى عريض متنوع من المذيبات يمكن استعماله في صناعة أحبار الروتوجرافيور ذات القاعدة المتطايرة volatile-based فإن هناك بالتالي مدى عريض آخر من أنواع الراتنجات المختلفة في أوزانها الجزيئية molecular weights والتي يمكن استعمالها للحصول على أحبار روتوجرافيور بالخواص المطلوبة. وهذا يعنى أن أحبار الروتوجرافيور لأغراض طباعة خامات التغليف يمكن أن تفصل من أجل التصاق جيد بكافة أنواع تلك الخامات.

إن أنواع المذيبات التي يمكن أن توجد في تكوين أحبار الروتوجرافيور ذات المذيب المتطايير، يمكن توصيفها في: هيدروكربونات عطرية aromatic hydrocarbons، هيدروكربونات أليفاتية aliphatic hydrocarbons، كحولات alcohols، استرات esters، كيتونات ketones، مذيبات مكلورة chlorinated solvents، نيترو برفينات nitroparaffins، جليكول إيثيرات glycol ethers، بل ويمكن القول بأن المذيبات غير الشائعة مثل التتراهيدروفوران tetrahydrofuran يمكن استعمالها لصناعة أحبار روتوجرافيور لتطبيقات معينة خاصة.

والراتنجات، والبوليمرات المستعملة في صناعة حامل حبر الروتوجرافيور المستخدم في طباعة مختلف الخامات الورقية وغير الورقية سواء لأغراض النشر أو التغليف، هي كذلك راتنجات وبوليمرات من مصادر كيميائية عديدة، ويتم انتقائها لتحقيق التصاق الحبر بمختلف الخامات الجارية عليها الطبع، أو لمنح مواصفات خاصة لفيلم الحبر المطبوع.

أما أحبار الروتوجرافيور مائية القاعدة، فهي تستعمل بكثرة لطبع الدعامات (أو الخامات) الورقية، أو تلك المصنوعة من الورق المقوى paperboard سواء المستخدم في أغراض جرافيكية (كطباعة بطاقات التهانى، وقوائم الأسعار.. الخ) أو في أغراض التغليف (كطباعة الصناديق والعلب وغيرها). أما استعمال تلك الأحبار مائية القاعدة في طباعة الخامات غير الورقية nonpaper substrate فهو الآن أمر متنافي الاتساع، نتيجة عدم تسبب تلك الأحبار في تلوث الهواء، أو في المخاطر الصناعية (أي كونها غير قابلة للاشتعال بعكس الأحبار ذات القاعدة المتطايرة).

وتكون تلك الأحبار مائية القاعدة مشابهة للغاية لتلك الأحبار المائية الفلكسوجرافية، كما أن البوليمرات المستخدمة في كلا النوعين.

وهناك مشكلة واضحة يمكن أن تصحب استعمال الأحبار مائية القاعدة في طباعة الروتوجرافيور، وهي أن الراتنج أو البوليمر المكون لحامل الحبر، يمكن أن يجف داخل الخلايا الغائرة المحفورة بالإسطوانة النحاسية وذلك خلال فترات توقف ماكينة الطبع أثناء سحب الطباعات، وهناك بعضاً من تلك الراتنجات أو البوليمرات غير قابل لذوبانه مرة أخرى بعد جفافه، وذلك لأن الراتنجات أو البوليمرات في تلك الأحبار المائية ما هي إلا مستحلبات أو غرويات منتشرة في الماء.

وللمساعدة في الجفاف خلال زمن معقول للأحبار مائية القاعدة، فإن الخلايا المحفورة على اسطوانة الروتوجرافاتور النحاسية تكون في هذه الحالة هي خلايا ضحلة shallow مع استعمال حبر أكثر سمكاً، بحيث يحتوى على أقل قدر ممكن من الماء، حتى يمكن أن يتبخّر سريعاً، وهذا أيضاً يعنى أن كمية لون البيجمنت بالحبر بعد تجهيزه على الماكينة يجب أن تكون أعلى تركيزاً للحصول على نفس الكثافة الطباعية النسبية الموجودة عند استعمال أحبار الروتوجرافاتور ذات القاعدة المتطايرة.

وفيما يلي تركيبة حبر روتوجرافاتور مائي القاعدة تكون مثالية عند الطبع على خامات التغليف المصنوعة من الورق المقوى Paperboard والكرتون المضلع Corrugated Carton :

بيجمنت عضوى	organic pigment	١٦.٥٪
ممد طفلى (مساعد لعملية المسح للمساحات غير الطباعية)	clay extender (wiping aid)	٥٪
مستحلب أكريلك	acrylic emulsion	٤٠٪
ملدن	plasticizer	٢٪
كحول أيزوبروبيلي	Isopropyl alcohol	٧٪
شمع	wax	٢.٥٪
مورفولين (لضبط درجة الـ pH)	moropholine	١٪
ماء		٢٦٪

أما المثال الآتى لحبر روتوجرافاتور أسود متطاير القاعدة لطباعة الورق، كما في حالة المجالات الأسبوعية:

ملون (أسود الكربون)	١١٪
صبغة قاعدية زرقاء من الفوسفوبوليبيدات	٤٪
راتنج مطاط مكلور لإعطاء خواص المتانة	٢٠٪
راتنج قلفونية لإعطاء اللمعان	١٠٪
شمع بولى إيثيلين لإعطاء خواص مقاومة	٢٪
طولوين (مذيب عطري)	٥٣٪

ج) أحبار الشبكات السيراجرافية :

وهي من الطرق الطباعية التى تستهلك كميات أقل من الحبر فى مجال طباعة خامات التغليف، فهي تستخدم حينما يكون المطلوب وضع فيلم حبر كثيف thick ink film على سطح الدعامة الجارى طبعها.

وأحبار السيرجراف تحسب ضمن الأحبار السائلة نتيجة لخواص الريولوجية rheology والكيميائية الشبيهة بعائلة الطلاءات paint ووضع أحبار السيرجراف على سطح الدعامة الجارى طبعها يتم بواسطة الدفع بضغط من

المطاط squeegeeing with a rubber blade ليندفع الحبر من مسام النسيج meshes المفتوحة بالمساحات الطباعية، بينما تلك المسام بالمساحات غير الطباعية تكون مغلقة بالاستنسل stencil.

ويجب من أجل ذلك أن يمتلك الحبر السيرجرافي خواص تدفق أو جريان ملائمة adequate flow ليتمكن أن يمر دون اختناق وتحت السيطرة التامة من المسام المفتوحة للنسيج الشبكي السيرجرافي، وبرغم ذلك يجب الحذر عند رفع الشبكة من على سطح الخامة بعد طباعتها من حدوث تقطر drip أو تمدد string للحبر على سطح الطبعة، والأمر هنا يحتاج لخبرة عالية، وضبط لدرجة اللزوجة للحبر ولكميته على سطح الشبكة.

وأحبار الشبكات السيرجرافية يمكن توصيفها إلى:

أحبار ذات قاعدة مذيبة solvent-based وأحبار لدائنية plastisol type وهناك أيضاً أحبار سيرجرافية ذات قاعدة مائية معروفة منذ وقت طويل في مجال طباعة الأقمشة textile printing وعرفت مؤخراً في مجال الطباعة الورقية كذلك هناك الآن الأحبار السيرجرافية القابلة للمعالجة بالإشعاع radiation-curing (كالإشعاع فوق البنفسجي).

وفيما يلي تكوين مثالي لحبر سيرجرافي لطباعة خامات الفينيل الشائعة في مجال التغليف:

بيجمنت عضوي organic pigment ١٠٪

ثاني أكسيد التيتانيوم titanium dioxide ٢٠٪

راتنج فينيل vinyle resin ٨٪

مذيب جليكول إيثير glycol ether solvent ٢٩٪

مذيب كيتون ketone solvent ١٥٪

الأحبار ذات القوام العجيني Paste inks :

أ) أحبار الأوفست الليثوغرافية :

من المعروف أن الطباعة الليثوغرافية تتم من أسطح مستوية غير بارزة أو غائرة، ولكنها تكون معالجة كيميائياً بحيث إن المساحات الطباعية تجذب الحبر، في حين أن المساحات الأخرى غير الطباعية ترفضه. ومن ثم فإنه لإنجاز تلك المعالجة الكيميائية، فإن اللوح الليثوغرافي دائماً ما يربط قبل تحبيره على آلة الطبع. لهذا فإنه ينبغي أن يقاوم تلك المواد الكيميائية، والتي تضاف إلى ماء الترطيب لتحسين فاعليته، بحيث لا تتغير الخواص الطباعية لهذا الحبر.

وتخانة فيلم الحبر بتلك الطرق الطباعية يتراوح ما بين ١ إلى ٢ ميكرون، وهذا يعني أن طباعة أليثو-أفست تعطى أرق تخانة حبرية دون باقي الطرق الطباعية التجارية، من أجل ذلك فإن تركيز المادة الملونة Colorant بحبر الطباعة الليثوغرافية بشكل عام، هو تركيز أعلى منه في أية حبر خاص بطريقة طباعية أخرى.

والأحبار الليثوغرافية بشكل عام تكون ذات درجات لزوجة أعلى نسبياً وذلك يرجع إلى أنظمة توزيع الحبر على آلات الطبع الليثوغرافية.

أيضاً فإنه من الشائع أن نجد خاصية تماسك هلامية gelled consistency في أجسام الأحبار الليثوغرافية نتيجة الحاجة للحصول على قوة تحديد طباعية عالية، وعلى نسخ طباعى صحيح مطابق للصورة الأصلية faithful reproduction، ونتيجة لذلك فإن صور الهافتون halftone image المنتجة بواسطة الطباعة الليثوغرافية تكون عالية الجودة إلى أبعد حد.

الطباعة الليثوغرافية غير المباشرة ذات التغذية بالفرخ Sheet fed offset lithography

وتلك الطريقة الطباعية تستعمل بكثرة لطباعة نوعيات من خامات التغليف تتمثل فى: الورق، الورق المقوى board، أفرخ المعدن، أفرخ البلاستيك، واستعمال اسطوانة الأفتست المطاطة offset blanket يسمح بالإنتاج الطباعى الجيد-بل والممتاز- حتى على الأسطح التى قد لا تكون مسطحة بالكامل، وذلك نتيجة قابلية الإنضغاط لخامة تلك الاسطوانة المطاط compressibility والأحبار المستعملة للطباعة على معظم الأنواع التقليدية من ماكينات الأفتست الليثوغرافية ذات التغذية بالفرخ يمكن أن تجف بواسطة عمليات الأكسدة oxidative process وأيضاً يمكن أن نعجل من هذا الجفاف بواسطة المعالجة لفيلم الحبر المطبوع عن طريق استخدام الإشعاعات تحت الحمراء Infrared radiation وليس صحيحاً ما يشاع عن أن تلك الأحبار تحتاج لعدة ساعات لجفافها على سطح الخامات المطبوعة، ففى أقصى الحالات الطباعية صعبة -كما فى حالة طباعة ألواح المعدن- يمكن تنشيط عملية الجفاف إلى حد بعيد برفع درجة حرارة التجفيف إلى حوالى ١٤٩م، عن طريق إمرار لوح المعدن بعد طباعته مباشرة وذلك خلال فرن ساخن، ومن أحدث التقنيات المتبعة حالياً لتجفيف أحبار طباعة الأفتست الليثوغرافية ذات التغذية بالفرخ، تلك التقنية المعتمدة على استخدام الإشعاعات فوق البنفسجية والتي يمكن الحصول عليها بتعريض السطح بعد طباعه مباشرة لمصابيح بخار الزئبق ذات الضغط العالى.

وتلك الطريقة تستعمل بكثرة فى طباعة المغلفات والتي ينبغى قطعها باستعمال قالب ثم تشطيبها فى خطوط إنتاج على خط واحد مع آلة الطبع، كما فى حالة عبوات الكرتون المستعملة فى تعبئة مستحضرات التجميل cosmetics والمشروبات beverage بأنواعها. إن تجفيف الأحبار عن طريق المعالجة بالأشعة فوق البنفسجية يوفر قدر مميز من الطاقة فى حالة طباعة المعادن التى تحتاج إلى استهلاك طاقة أفران عالية فى عملية الجفاف.

والتركيبة المعطاة فيما يلى هى لحبر نموذجى للطباعة على ماكينات الأفتست الليثوغرافية ذات التغذية من فرخ، وذلك للعمل على ورق الكرتون المقوى paperboard :

ملون بيجمنت عضوى organic pigment ٢٠٪

ورنيش راتنجى فينول-هيدروكربونى phenolic-hydrocarbon resin varnish ٤٠٪

زيت ألكيد للجفاف drying oil alkyd ١٠٪

مذيب هيدروكربونى hydrocarbon solvent ٢٥ر٢٥٪

(يحتمل مدى من ٢٦٠ إلى ٢١٦م).

شمع wax ٢٥٪

مجفف كوبلت cobalt drier ٨٪

مجفف منجنيز manganese drier ٨٪

والتركيبة التالية هي نموذج مبسط لحبر أفسست ليثوغرافي للإستعمال على الماكينات ذات التغذية بالفرخ للطباعة على المعدن، ويجف بالإشعاع فوق البنفسجي.

ملون بيجمنت عضوي organic pigment ١٥٪

أكرليك أو ليجومر acrylate oligomer ٤٠٪

أكرليك مونمر acrylate monomer ٣٠٪

بادئ ضوئي ومحسس photoinitiator and sensitizer ٨٪

شمع wax ٤٪

مخفض تلزج tack reducer ٤٪

الطباعة الليثوغرافية غير المباشرة ذات التغذية من شريط Web Offset Lithography

في الأفسست الشريطي تتبع نفس المبادئ الليثوغرافية المتبعة في حالة الأفسست ذي التغذية من فرخ. والمقصود بالطباعة الشريطية أن بكرة أو بوبين bobbin الخام المطلوب طباعتها تتم التغذية منها داخل آلة الطبع، وذلك بغرض الحصول على أطوال كبيرة مطبوعة، ويجب هنا الإسراع من جفاف طبقة الحبر المطبوعة للاحقة السرعات الإنتاجية لتلك الماكينات الضخمة. والشريط أو البكرة بعد طباعتها إما يعاد لفها rewind أو تقطع إلى أفرخ sheeted أو يتم تشطيبها بطريقة ما بواسطة ماكينات توضع على خط واحد مع آلة الطبع الشريطية.

ومن أكثر وسائل التجفيف انتشاراً للشريط المطبوع هو استخدام الأفران عالية الحرارة والتي تعتمد على دورات الهواء الساخن circulated hot air (والذي تتراوح درجة حرارته ما بين ١٢١ إلى ١٧٧م- بقصد تحقيق الجفاف الفوري للطبعة).

وينتضح من ذلك أن طباعة الدعامات البلاستيكية هو أمر غير ملائم على ماكينات الأفسست الشريطية نتيجة نظام التجفيف هذا على الحرارة، والذي قد يتسبب في تشويه تلك الدعامات البلاستيكية. ومرة أخرى فإن تقنية الجفاف الحديثة للأحبار، والمعتمدة على الإشعاع فوق البنفسجي ultraviolet radiation أو الإشعاع بالحزمة الالكترونية electron beam والتي يمكن استخدامها على آلات الأفسست الشريطية، تسمح هنا باستخدام تلك الماكينات الشريطية للطباعة على الدعامات الحساسة للحرارة (مثل خامات البلاستيك).

وبشكل عام فإن طباعة الأفسست الشريطية في مجال التغليف مقصورة على طباعة الورق، والكرتون board وتقنية الجفاف بالإشعاع تكفل زيادة هائلة مستقبلية في سرعة دوران آلات الطبع هنا مع الحفاظ على الجودة، كذلك علينا أن نضع في الاعتبار أن تجهيز لوحات الطباعة الليثوغرافية هو أمر أكثر سرعة وسهولة، وأقل تكلفة من تحضير اسطوانات الروتوجروافيور. والسرعات النموذجية-في الوقت الحالي- لماكينات طباعة الأفسست الشريطية هي تتراوح ما بين ٨٠٠ إلى ١٢٠٠ قدم/دقيقة (أي ما بين ٢٤٤ إلى ٣٦٦ متر/دقيقة).

والتركيبية التالية هى نموذج بسيط لحبر أفست للطباعة الليثوغرافية الشريطية على الورق مع الجفاف بتقنية المعالجة بالحزمة الالكترونية electron-beam curable

ملون بيجمنت عضوى organic pigment ١٦٪

أكرليك أوليجومر acrylate oligomer ٤٠٪

أكرليك مونمر acrylate monomer ٣٠٪

راتنجات ممددة extender resins ١٠٪

شمع wax ٢٥٪

رسخ أو مثبت stabilizer ١٥٪

أما الحبر الليثوغرافى الأسود التقليدى للطباعة على ماكينات الأفست الشريطية بقصد انتاج الصحف اليومية فهو يتكون فى صورته النموذجية من:

أزرق برونز (ملون) ١٨٪

زيت معدنى (لزوجته ١ بواظ) وهو ملون ٤٪

زيت معدنى (لزوجته ١ بواظ) وهو حامل ٥٠٪

زيت معدنى (لزوجته ١ بواظ) وهو حامل ٦٪

راتنج هيدروكربونى ٢ ١٪

مذيب بترولى للراتنج ١٠٪

ب) أحبار الطباعة غير المباشرة من الأسطح الطباعة البارزة المعدنية (أحبار الليترست Letterset)

وتعرف تلك الطريقة الطباعة منذ فترة بعيدة باسم الأفست الجاف dry offset حيث يتم الطبع غير المباشر من اللوح الطباعى البارز، لذلك فإن الحبر المستعمل هنا يملك نفس خواص اللزوجة viscosity والجسم body المعتادة فى أحبار الحروف (أحبار الطبع البارز).

وتستعمل تلك الطريقة للطبع غير المباشر من الأسطح البارزة، فى بعض مجالات طباعة التغليف مثل طباعة العلب المعدنية المكونة من قطعتان two piece metal cans والأنابيب والعلب البلاستيكية سابقة التشكيل، حيث تتم كل تلك النوعيات من الطبع باستخدام آلات طبع خاص تحتوى على فك إمساك بالعبوة أثناء الطبع mandrel press ، وتبلغ سرعة الانتاج فى تلك الحالة حوالى ١٢٠٠ عبوة فى الدقيقة، مع الطبع بخمسة ألوان، والتغطية بالورنشة فى عملية التشطيب. والأحبار المستعملة فى تلك الحالة لطباعة علب المشروبات beverage cans تجفف عادة بالحرارة. أما الجفاف بالإشعاعات فوق البنفسجية فيمكن استخدامه هنا أيضاً لطباعة العلب المعدنية، وكذلك لطباعة العبوات البلاستيكية التى تمثل عمليات التجفيف بالحرارة تهديداً جدياً لها.

أما استعمال أفران التجفيف التى تعمل بالهواء الساخن فتكون درجة حرارتها حوالى ١٦٠م ويستمر عملها

عدة ثوانى لتجفيف طبقة الحبر المطبوع على الخامات غير الحساسة للحرارة للعلب المعدنية وغيرها.
وفيما يلي تركيبة نموذجية لحبر طباعة غير مباشرة من الأسطح المعدنية البارزة، لطباعة العلب المعدنية المكونة من قطعتين، والتي يتم تجفيفها بعد الطبع عن طريق أفران التجفيف بالهواء الساخن:

ملون بيجمنت ثنائي أكسيد التيتانيوم titanium dioxide pigment ٥٥٪

ورنيش راتنج ميلامين melamine resin varnish ١٣٪

ورنيش راتنج بولي استر polyester resin varnish ٢٦٪

عامل مساعد حمضى acid catalyst ١٪

إضافات انزلاق slip additives ٢٪

مخفض تلزج tack reducer ٣٪

(ج) أحبار طباعة الحروف Letterpress Inks

وتلك الأحبار تستعمل بصفة مبدئية لطباعة خامات التغليف المجددة (الكرتون المضلع corrugated carton) والحبر هنا يتم انتقاله من مساحات بارزة معدنية (صور، حروف،... الخ)، لذلك فيجب أن يكون جسم الحبر معتدل الثقل والميكانيكية الأساسية لجفاف الحبر هنا هي الأكسدة oxidative أو الامتصاص absorptive. وأحبار الطبع البارز (أو أحبار طباعة الحروف) يتم تكوينها بأسلوب مشابه لذلك الأسلوب المتبع فى تكوين أحبار الأوفست الليثوغرافية للطباعة على ماكينات ذات التغذية بالفرخ، ولكن مع خفض قليل لدرجة لزوجة الحبر. وعلى أية حال فإن الطبع البارز نتيجة التكلفة والوقت المبذولان سواء لإعداد اللوح الطباعى أو فى أداء العامل على ماكينة الطبع، يفقد مكانته تدريجياً نحو المشاركة فى سوق طباعة التغليف، وبخاصة بعد أن أصبح الفلكسوجراف منافس خطير فى مجال طباعة الخامات المجددة كالكرتون المضلع وغيره، ومعروف أن الفلكسوجراف يتميز بسرعة أداء وانخفاض تكلفته وجودته المقبولة.

وفيما يلي تركيبة نموذجية لحبر حروف أسود للطباعة الدائرية البارزة للصحف:

ملون أسود الكربون ١٥٪

زيت معدنى درجة لزوجه ١ بواظ يعمل كحامل للحبر ٨٠٪

راتنج يعمل كحامل للحبر ٥٪

أما الحبر الأسود للطباعة البارزة المباشرة للكتب المدرسية، فيتكون فى صورته النموذجية من:

ملون أسود كربون ١٨٪

ملون أزرق برونز ٨٪

راتنج أسفلتى (جلسونيت gilsonite)

مذاب بنسبة ٢٠٪ في زيت معدني لزوجته ١ بواظ ١٠٪

رائتج قلفونية مذاب بنسبة ٥٠٪ في زيت

بذر كتان لزوجته ٢٠ بواظ ٥٦٪

مذيب من زيت معدني خفيف ٢٪

مجففات كويات ومنجنيز ورصاص ٦٪

٠ أخبار على هيئة مسحوق

تستخدم طريقة الطباعة الكهروستاتيكية الأخبار التي تكون على شكل مساحيق جافة ،
وتستخدم هذه المساحيق كمظهرات للصورة الكهروستاتيكية الكامنة والتي تكون على شكل شحنات
كهربية موجبة وتمثل المناطق الطباعية (مناطق الصورة) .

وهذه المساحيق تكون على شكل جزيئات دقيقة مشحونة بشحنات كهربية سالبة (يطلق
عليها أسم الملون) .

وتلتصق هذه الأجزاء على المناطق الطباعية معتمدة على قطبية شحنتها الكهربائية ، وتنقل

هذه الصورة الطباعية المحبرة بالمساحيق على سطح الورق عن طريق التلامس وعكس الدائرة
الكهربية ، ثم يمر الورق وعليه الصورة خلال سخان لصهر المسحوق وتثبيتته على سطح الورق .

وتكون مساحيق الأظهار هذه أما سوداء أو ملونة أو فلورسنتية أو مواد خاصة للصق ، أو
مقاوم حفري ، أو مواد للتوصيل أو العزل الكهربائي .

وفي نهاية هذا الجزء عن أخبار الطباعة ، فإنه يمكن أن نشير إلى بعض المسائل
الأساسية الأخرى المتعلقة بتكنولوجيا أخبار الطباعة وذلك من خلال الجدول التالي :

الطريقة الطباعية	درجة لزوجة الحبر بالبواز poise	ثخانة الفيلم المطبوع بالميكرون
• ليثوغراف	٥ إلى ٥٠	١ إلى ٢
• طباعة حروف	٢ إلى ٢٠	٣ إلى ٥
• فلسكوغراف	٠,١ إلى ٠,١	٦ إلى ٨
• روتوغراف فيور	٠,٠٥ إلى ٠,١	٨ إلى ١٢
• طبع غير مباشر من أسطح بارزة معدنية	٣ إلى ٣٠	١,٥ إلى ٣
• طباعة مسامية	١ إلى ١٠	٢٠ إلى ١٠٠

الأحبار السيرجرافية

(أحبار اللدائن – أحبار المستحلبات – الأحبار الفلورسنتية)

• طبيعة عامة لأحبار السيرجراف

أن حبر السيرجراف ينبغي أن يكون قصير (أي يعوزة الفيضان الزائد) ذلك لإيقاف زحفة أو انسحابه غير المسيطر عليه فوق سطح النسيج الشبكي تحت تأثير ضغط مسطرة الطباعة وبذلك يمكن الحصول على طبقات واضحة كما أن حبر السيرجراف ينبغي ألا يكون زيتي لأن الهالات الزيتية تشوه وجه الطبقات أيضاً فإن الحبر السيرجراف يجب أن يجرى فوق الشبكة الطباعية بسهولة بدون الحاجة إلى ضغط زائد بواسطة ضاغط الطباعة لدفعه من خلال مسام الشبكة .. كذلك فإن يجب إن يسمح للطبعة بأن تسقط من الشبكة بعد انتهاء الطبع بدون أن تسبب لطح ، والحبر السيرجراف الرقيق القوام (الرفيع) بدرجة عالية يسبب غمر وتلطخ حواف المساحات الطباعية التي بالتصميم المطبوع ، وعلى الناحية الأخرى فإن حبر السيرجراف ذو القوام زائد التخانة يؤدي إلى الحصول على طبقات خيطية متوترة ذات مظهر اشعر و الدرجات الأخشن من المعتاد من المواد الملونة (البيجمنت) والممددات والتي تستعمل في صناعة الحبر يمكن أن تندمج شريطة أن تنتشر بدرجة مقنعة في حامل الحبر وتمر بسهولة من خلال مسام النسيج الطباعي على الإطلاق التي يجب تصبح مسدودة بجزيئات المادة الملونة وايضاً يجب ألا تبرى (تتأكل بالاحتكاك) بواسطة تلك الجزيئات.

فإلى حد مانجد أن الدرجات الأخشن من الممددات يمكن أن تستعمل بشكل عادي وذلك ليس فقط لكونها أرخص ثمناً بل أيضاً لأنها تعطي أحباراً أقصر مع خصائص ريولوجية أفضل وذلك بالنسبة للطباعة السيرجرافية. وحتى وقتنا هذا فإن إحدى الخصائص التي لا بد من توافرها في الموارد الملونة هي جودة انتشارها وتشتتها بكثافة منتظمة داخل جسم الحبر مانحة بذلك ملمس ناعم لهذا الجسم.

وحيث إن التحويلات المنخفضة من الموارد الملونة ذات قوة التلوين القوية (على سبيل المثال الملون العضوي يكون في العادة ممثلاً بنسبة ٦ % من النسبة الكلية للحبر) تكون مقنعة. وإنه لمن الأمور الأكثر راحة أو ملائمة إن هناك سلاسل عريضة من أحبار السيرجراف المختلفة الألوان يمكن تكوينها بحيث تكون حائزة لنفس القيمة أو الرتبة من حيث التماسك والتدفق والخصائص الطباعية الأخرى.

إن الكميات الصغيرة من الملونات العجائن الحبرية يمكن مزجها بواسطة قاعدة المدد وذلك بلا شك يبسط من صناعة الأحبار ويقلل من تكاليف المصنع.

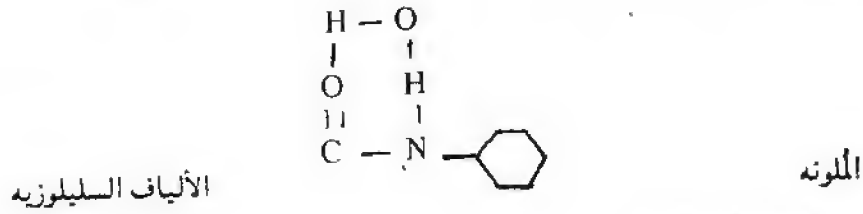
ومن بين الأنواع الشائعة للممعدنات نجد كربونات الكالسيوم الكاولين أما هيدرات الألومنيا فهي تستعمل فقط حينما نتخدم بشكل حقيقى غرض نافع ومفيد ، فهي عادة غالبية الثمن للغاية وتجعل الأحبار لزجة والثمن أو السعر هو عامل هام وذلك حينما يصبح إستعمال أحبار السير جراف هو أمر مطلق أو كثيف ويصبح إستهلاكها هو أمر قد أضحى ضخماً على المقياس التجارى والمواد الملونة المستعملة ينبغى ألا تفصد حينما نطبع فوقها كما أنه يجب أن تكون ثابتة ضوئياً وذلك بالنسبة لأحبار طباعة الملصقات الإعلانية أما الأحبار الخاصة بطباعة اللافتات المعدنية فينبغى أن تكون ثابتة للضوء بشكل رائع ، وكبريتيد الكاديوم والسليند ربما تكون أرخص الملونات الحمراء والصفراء التى تملك ثباتية رائعة ضد الضوء وبعضاً من الصبغات الصفراء المستجدة تكون ذات خاصية ثباتية ضوئية محسنة وغير مظلمة ومثل تلك الملونات ربما تكون الضوء (أى أنها على سبيل المثال تكون أفضل من ملون فثالوسيانين النحاس من حيث تلك الخاصية) وهى أصبحت متاحة الآن للإستعمال ولكنها عادة تكون مكلفة للغاية .

وحينما قدمت الملونات الفلورسنتية من نوع ضوء النهار (والتي كانت على وجه الحصر خاصة بالطباعة الشبكية) فإن جزيئات مسحوق الراتنج المشربة بالصبغات الفلورسنتية كانت بالمقارنة خشنة ويمكن الاعتراض عليها إذا رغبتنا فى إستعمالها للإنتاج الطباعى بأية طريقة أخرى بخلاف الطباعة السيرجرافية - بل والأكثر من ذلك فإن الطباعة السيرجرافية هى طريقة نموذجية لطباعة الأفلام الحبرية السميكة المحتوية على ملونات ضعيفة ووسط الحبر يجب أن يكون رخيص نسبياً وغير سام ورائحته أقل ما يمكن كما أنه يجب أن يعطى طبقات حادة حينما يستعمل بسماكة كما يجب ألا يفصد خارج المساحة المطبوعة خلال جفاف الطبعة ، أيضاً فإنه ينبغى أن يتدفق بدرجة كافية كما أنه يجب ألا يجف بسرعة تسمح له أن يسد مسام الشبكة الطباعية وعند الجفاف فإن وسط الحبر أن يكون عبارة عن فيلم مستمر ثابت خالى من أى تعرجات متبقية أو متخلقة كما يجب ألا يحتوى على أى تأثيرات مؤذية من الجملكة أو الجيلاتين أو البولى فينيل الكحولى - وكلها مواد تستعمل كمقاومات سيرجرافية (استنسلات) وبعض الأحبار تكون ذاتية التنظيف على الشبكة الطباعية ويمكن استعمالها لتلين (أو تطرية) وإزالة الحبر الجاف فى مسام النسيج الطباعى .

وتلك المذيبات التى تستعمل لإزالة المواد اللاصقة والمستعملة لأجل الاستنسلات الورقية يجب حذفها من تكوينة الحبر الطباعى (مثلاً فإن الجملة المستعملة غالباً بصناعة أوراق الاستنسل تذوب تماماً فى الكحولات والكيثونات لذا يجب تجنب استعمال الأحبار التى تحتوى على مثل تلك الأنواع من المذيبات حينما يكون الاستنسل قائم على استعمال راتنج الجملة وإلا أدى استعمالها إلى انفصال الاستنسل عن الشبكة الطباعية مما يترتب عليه هدم السطح الطباعى وتشويهه) وعلى الأقل فإن هناك أربعة طرق يمكن إستعمالها لتجفيف الأحبار السيرجرافية بعد طباعتها - وتلك الطرق هى :

١ - الامتصاص :

وذلك إذا كان السطح المطبوع مسامياً بدرجة كافية ، فإذا كان الطبع يتم على ورق مسامى فإنه يمكن تمثيل الاتحاد بين جزيئات المادة الملونة ، وجزئية ألياف السليولوز بالصيغة الكيميائية الآتية :



٢ - تبخر المذيب :

وهنا يجب استعمال مذيبات فى الحبر تكون معتدلة السرعة من حيث معدل التبخر وذلك حتى لا يتسبب استخدام المذيبات ذات سرعة التبخر العالية فى جفاف الحبر على النسيج الطباعى قبل سحب الطبعه مما يؤدي إلى انسداد مسام النسيج الطباعى .

٣ - التأكسد فى درجة حرارة الغرفة :

٤ - التدفئة :

وأى أسلوب أو خليط من الأساليب يتبع لتجفيف الطباعات يجب أن يعتمد أولاً وقبل كل شئ على البراعة فى استقلال الظروف ، وتوجد هناك ثلاثة أنواع أساسية من

أحبار السيرجراف التي تحجف بالهواء وهي :-

١ - الأحبار السيرجرافية مائية القاعدة .

٢ - الأحبار السيرجرافية زيتية القاعدة .

٣ - الأحبار السيرجرافية نيتروسيليلوزية القاعدة .

وهناك تطوير عظيم حدث في الأحبار السيرجرافية نيتروسيليلوزية القاعدة وذلك بقصد تطويعها لإعطاء طبعات جيدة على خامات البولى فينيل كلوريد والتي ينتشر استخدامها في وقتنا الحالى كخامة تغليف أو كخامة تطيع عليها الإعلانات التي تتم اضافتها من الخلف بأضواء النيون .

والأحبار السيرجرافية زيتية القاعدة تحجف جزئياً أما الأحبار السيرجرافية نيتروسيليلوزية القاعدة فهي تحجف بالكامل بواسطة تبخر المذيب ، وكل من الأحبار السيرجرافية هوائية الجفاف يجب أن يجف في زمن حوالى مدة العشرين دقيقة أو على الأقل يثبت بدرجة كافية يمكن معها تداول المطبوعة دون أن يشزع في ترك السطح المطبوع ، وإذا جف الحبر بمعدل سريع للغاية فإنه يجب في تلك الحالة استبدال مذيب الحبر بمذيب آخر أبطأ منه حيث سرعة تبخره ولكن فإن الحبر ذو زمن التجفيف البطئ هو أمر لا يمكن السماح به حيث أنه يعيق أو يؤخر الإنتاج .

والأحبار الفلورسنتية من نوع ضوء النهار هوائية التجفيف تستحصل لإنتاج الملصقات الفلورسنتية .

وهناك أنواع خاصة من أحبار السيرجراف يمكن تكوينها للتعامل مع عملية الحرق كتملك الأحبار المستعملة في الطباعة على الخزف وكثيراً من وسائط أحبار السيرجراف الخزفية تحتوى على أربعة أجزاء من الميناء الزجاجية وجزء واحد من وسط الحبر .

ووسائط أحبار الخزف يجب أن تحترق خارجة من الميناء أثناء عملية الحرق بدون ترك أية كربون زائد أو بقايا معدنية قد تتلف المظهر الزجاجى أو اللونى للميناء .

١ - الأحبار السيرجرافية زيتية القاعدة

تلك الأحبار تجف أساساً بالأكسدة وجزئياً بواسطة الإمتصاص داخل السطح المطبوع وإلى حد ما بواسطة تبخر المذيب . وتلك الأحبار الزيتية تكون بطيئة الجفاف للغاية فيما لو استعملت للطباعة على المواد غير الماصة بالكامل . ويمكن صناعة مثل تلك الأحبار بصورة اقتصادية رخيصة للغاية ، وأيضاً فإن الأنواع غالية الثمن من هذه الأحبار زيتية القاعدة تظل أقل ثمناً من تلك الأحبار النيتروسيلوزية .

وهي تكون على وجه الخصوص ملائمة لطباعة الملصقات . والعديد من تلك الأحبار السيرجرافية تعطى بعد جفافها على السطح المطبوع أفلاماً مرنة تكون ملائمة للغاية عند أعمال القطع للسطح المطبوع .

وحامل تلك الأحبار يعتمد على استعمال أنواع من زيوت الكتان الراسخة ، والألكيدات أو قاعدة راتنجية زيتية (راتنج قوى مذاب في زيت جفوف) وحيث إن تلك الأحبار زيتية القاعدة تجف أساساً بواسطة الأكسدة فإن بعضاً من مجفف الكوبالت يدمج في تلك الأحبار .

وهناك حامل رخيص يتكون من زيت راسخ من الكتان تكون درجة لزوجته الأصلية حوالي مائة بواظ Poise يخفف إلى لزوجة ملائمة بواسطة الكحول الأبيض ، وحيث أن كمية اللون اللازمة تكون محدودة (على سبيل المثال ٣٪ أسود كربون ، ١٥٪ كروم قرمزي) كما أن هناك عدة وافر من الممدات الرخيصة يمكن ادماجها في تلك الأحبار .

مثال لتركيبه حبر سيرجرافي زيتي القاعدة

كروم قرمزي ١٥

كربونات كالسيوم ٣٠

زيت كتان ١٨

كحول أبيض ٢٧

نفثانيت الكوبالت (٦٪) ٢ر.

نفثانيت المنجنيز (٦٪) ٢ر

ومثل تلك الأحبار تطبع بتقانة تصل إلى حوالي ٥٠ ميكرون على ورق طباعة الملتصقات الإعلانية ويمكن تداول المطبوعات بعد $\frac{1}{2}$ ساعة من إنتهاء الطبع ، أما الجفاف الكامل للطبعة فيتم بعد نحو ٤ ساعات .

ووسائط الأحبار زيتية القاعدة يمكن أن تتكون من :-

١ - زيت جفوف قوى مذيبي لراتنج مخلوق صناعياً ومطبوخ داخل زيت خروج غير محتوي على ماء .

٢ - زيت كتان منقى أو مغلى .

٣ - الوسط يكون مُرقق بواسطة الكيروسين أو مذيب النفثا ، الكحول الأبيض ، بدائل الترينتين ، الهيدروكربون الأليفاتى وكلها مذيبيات تتطاير بدرجة كافية لتأكيد الجفاف السريع .

ويمكن عمل حامل مخلوق صناعياً رخيص الشمن من راتنج القلفونية المقوى بالكالسيوم أو من صمغ الإستر المنتشر فى كمية محدودة من زيت الكتان ، كما أن الكحول الأبيض يمكن إستعماله كمخفف ملائم والألكيدات هوائية الجفاف تظهر كأعظم أنواع الراتنجات الصناعية شهرة من حيث الاستعمال ، ومحاليل الكحول الأبيض لتلك الأنواع من الألكيدات يوصى بها بواسطة العديد من صناع الراتنجات الصناعية .

والألكيدات عموماً تعطى مرونة لفيلم الحبر كما أنها تجعل هذا الفيلم ممتاز من حيث المتانة أو الإحتمال ولكن على الرغم من أنها تجف أسرع من زيوت الكتان فإن الإنتاج معها لا يزال يحتاج إلى زمن جفاف ممتد ويبدو ذلك ملحوظاً فى حالة الطبقات الفيلمية السميكة .

الأخبار السيراجرافية النيتروسليلوزية

إن تلك الأخبار النيتروسليلوزية يمكن أن تستعمل عند تكوينات تتراوح درجة لزوجتها ما بين ٤ إلى ٥ براط ويتوقف ذلك الظروف الطباعية . ففي حين نجد أن الأخبار السيرجرافية زيتية القاعدة تعطى أفلاماً خيرية سميكة (من ٥٠ إلى ٦٠ ميكرون على السطح الطباعي) نجد أن الأخبار النيتروسليلوزية ذات اللزوجة المناسبة تعطى أفلام خيرية على السطح المطبوع لا تزيد تخانتها عن ٢٥ ميكرون بعد عملية الجفاف .

كذلك فإن الأخبار النيتروسليلوزية تكون أسرع جفافاً من الأخبار الزيتية وهنا (أى فى حالة الأخبار النيتروسليلوزية) نجد أن العامل الوحيد الذى يحد من الأسراع الزائد فى عملية الجفاف هو ضرورة أن يبقى الحبر رطباً بدرجة كافية على الشبكة أثناء عملية الطباعة وذلك حتى لا يجف على تلك الشبكة ويسد مامسها ، أيضاً فإن الأخبار النيتروسليلوزية تُصنع أكثر شفافية من تلك الأخبار زيتية القاعدة ، ويرجع ذلك بدرجة كبيرة إلى التخانة المخففة لفيلم الحبر فى حالة القاعدة النيتروسليلوزية .

كما أن الحبر النيتروسليلوزي هو تام الانعدام اللونى معطياً بذلك عند تلوينه ألواناً أكثر نظافة وأكثر لمعاناً ، كذلك فإن حامل الحبر النيتروسليلوزي يمكن أن يلتصق بصورة أفضل إلى الأسطح غير الماصة والصعبة فضاغط الطباعة الناعم المرن وسحب الطباعات بأسلوب أكثر نعومة كل تلك وغيرها حيل يمكن استخدامها عند الطباعة بالأخبار النيتروسليلوزية لتأكيد الحصول على طباعة أفضل ، وحيث إن الطبقات الفيلمية لتلك الأخبار تكون أكثر رقة فإن الطباعات تكون أكثر رقة فإن الطباعات تكون أكثر دقة وتظهر التفاصيل أكثر نعومة .

والإنتاج بواسطة الأخبار النيتروسليلوزية يكون أسرع كما يتم اختصار مقدار الفراغ الذى توضع فيه أرفف التجفيف ، كذلك فإنه من السهل إنجاز طبع الطبقات الخيرية التى تتطابق فوق بعضها البعض على السطح الواحد ، كما أن الدوران الطباعي الأكثر طولاً يكون بالأمر الأكثر اقتصاداً .

وعلى الجانب الآخر فإن الأحبار السيرجرافية ذات القواعد النيتروسليلوزية لها بعض النقائص مثل :-

- ١ - أنها أكثر تكلفة وهي بالتاكيد غالية بالنسبة لطباعة الملصقات الاعلانية .
 - ٢ - أنها كريهة الرائحة .
 - ٣ - المذيبات الغالية القوية (مثل الكيتونات ، الكحول وغيرها) يجب إستعمالها فى تلك الأحبار .
 - ٤ - هى سريعة الإلتهاب بدرجة كافية وخطرة سواء عند تصنيعها أو نقلها أو تخزينها أو استعمالها [أى أنها ضد الأمان الصناعى] .
 - ٥ - المواد الملونة التى تفصد Bleeding فى تلك الأنواع من الوسائط يجب استبعادها ، بينما الأنواع الأخرى المطلقة من حيث عدم الفصد فهى التى تستعمل فقط فى حالة الطباعة المتراكبة الطبقات الحبرية .
 - ٦ - لا يمكن استعمال أنواع معينة من المقاومات السيرجرافية (الاستنسل) مثل ورق البروفيلم Brofilm وما يشبهها من تلك الطرز المشهور من الاستنسل .
- وتلك الأحبار النيتروسليلوزية القاعدة تكون ذاتية الذوبان حيث أننا لو تركنا الاستنسل الشبكى لفترة تعطل خلال عملية الإنتاج فإن مرور الحبر على سطح الاستنسل كفيل بحل أو إذابة أية آثار حبرية قديمة قد تكون قد سدت أو جفت فى مسام النسيج .
- وأبخرة مذيبات تلك الأحبار تكون أثقل من الهواء وبالتالي يلزم عمل تهوية أسفل منصدة الطباعة مثلما هناك تهوية أعلاها لعدم التأثير على البيئة وصحة الإنسان .
- والأحبار النيتروسليلوزية ليست جيدة الطباعة على الأنسجة حيث أنها غير قابلة جيداً للغمسيل ، والأحبار النيتروسليلوزية غير لامعة ولتحسين خاصية اللمعان يضاف راتنج ملائم يمكن أن يتسق مع النيتروسليلوز الذى يكون مندمج فى حامل الحبر .
- أما الأحبار السيرجرافية من نوع أثيل هيدروكسى إيثيل السليلوز تكون أفضل

من الأحبار النيتروسليلوزية من حيث الرائحة كما أنها تكون أقل التهاباً | أى أنها أكثر ملائمة للبيئة | ، أيضاً فإن مذيبتها أرخص وظاهرة الإنتزاع لأعلى فى حالة الطباعة المتعددة الطبقات الحبرية على نفس السطح تلك الظاهرة تكون أقل خطورة فى حالة أحبار الإثيل هيدروكسى عنها فى حالة الأحبار النيتروسليلوزية القاعدة ، والملونات هنا يجب أن تُنتقى باهتمام خاص فالأحمر الدائم وأحمر هليو هى ملونات حمراء مناسبة لتلك الأحبار ولكن يلاحظ عادة فصد معتدل يوجد عادة فى حالة تراكب الطبقات الحبرية فوق بعضها عن الطباعة على نفس السطح والأخضر المونسترال هو ثابت للغاية ضد الضوء بدون فقد فى حالة تراكب الطبقات الحبرية فوق بعضها على نفس السطح المطبوع . وأزرق البرونز وأزرق المونسترال هى ملونات زرقاء ثابتة جيداً ضد الضوء ويمكن استخدامها فى حالة طباعة طبقات حبرية متراكبة فوق بعضها البعض على نفس السطح ، والملونات البنية متوافرة لأجل الأحبار النيتروسليلوزية | ومنها محروقة سيناء أو أية لون صناعى من أكسيد الحديد | .

وللأحبار السوداء هناك العديد من ملونات أسود الكربون وملونات أكاسيد الحديد السوداء - وكلها تعطى نتائج جيدة ، أما الملونات الصفراء فهى ليست ملونات شاقة بالنسبة للأحبار النيتروسليلوزية ومن أنواع تلك الملونات الصفراء المناسبة نجد أصفر هانزا وملونات الكادميوم الصفراء .

ولصناعة وسائط تلك الأحبار النيتروسليلوزية فإن الملونات تصحن عند تركيز ٥٠ ٪ فى اللون وحين اذن تمزج مع النيتروسليلووز المذاب فى الكحولات الكيتونية وتضاف مُرققات Thinner مناسبة من الكحول الأبيض العطرى المخزج مع مذيبيات كحولية كيتونية وهناك تنوع عريض من الراتنجات التجارية المُخلقة صناعياً يمكن أن تتوافق مع النيتروسليلووز ، بل وأن بعضاً من تلك الراتنجات تكون ذات خصائص مميزة عند استعمالها فى تلك الأنواع من الحوامل .

وهناك تنوع عريض من المذيبات والمجففات يمكن استعمالها فى تلك الأنوع من الأحبار مثل كحول الأيزوبروبانول وكحولات الداى أسيتون والكحول الأبيض العطرى

كذلك هناك مذيبيات الإستر ، أيضاً فإن الأحبار السيرجرافية النيتروسليلوزية يمكن تكييفها لطباعة الأسطح الصعبة والأحبار النيتروسليلوزية اللامعة تسبب فى بعض الأحيان مشاكل نتيجة تكون فقاعات ، فالفقاعات الغازية يمكن أن تستقر على سطح الطبعة النهائية مشوهة سطحها ، وتلك المشكلة تكون أكثر انتشاراً فى حالة الطقس الحار وتلك المشكلة يمكن التغلب عليها بزيادة تماسك الحبر بإضافة نسبة مئوية من المواد الصلبة مثل أيدرات الألومنيوم والطفل الصينى .

٣ - الحبر السيرجرافى من نوع ايثيل هيدروكسى

وتلك الأنواع من الأحبار تذاب فى الهيدروكربونات الأليفاتية وغيرها من المذيبات فيمكن استعمالها كأحبار سيرجرافية سريعة الجفاف ذات رائحة منخفضة وهى تجف خلال ٦ دقائق بعد الطبع ، وهى لا تسد مسام النسيج الطباعى إلا إذا استقرت عليه لمدة ٣٠ دقيقة ، وعلى أية حال فإن ترك الشبكة دون غسيل لتلك الفترة الزمنية الطويلة نسبياً هو بالأمر المستبعد .

كما أن تلك الأحبار يمكن طباعتها على هيئة طبقات متراكبة فوق بعضها دون حدوث ظاهرة الانتزاع لأعلى والشبكات الطباعية يمكن تنظيفها من آثار الأحبار بواسطة الكحولات المعدنية .

٤ - أحبار ايثيل السليلو

تستعمل ايثيل السليلو فى الأحبار السيرجرافية المتعددة الألوان المستعملة فى طباعة الهافتون الخشن .

٥ - أحبار النقل السيرجرافية

إن طريقة الطباعة السيرجرافية ملائمة للغاية لعمليات النقل حيث يمكن طباعة الأفلام السميكة بينما طباعة الليثوأفست وطباعة الحروف تعطى أفلاماً حبرية رقيقة للغاية ، كذلك فإن المواد الملونة المستعملة عادة فى صناعة أحبار النقل فهى تكون عبارة عن بللورات صغيرة من ملونات غير عضوية ومثل تلك البللورات أفضل طريقة لطباعتها هى دفعها من خلال الشبكة الطباعية السيرجرافية .

والوسيط الخاص بحبر النقل يجب أن يكون مقاوم للماء المستعمل فى طريقة نقل الطبعة إلى السطح المطلوب زخرفته كما يجب أن يعطى أفلام جافة معتدلة القوام مرنة ومتينة تتحمل ظروف العمل على الأشياء التى توضع عليها وذلك لفترة زمنية لها اعتبارها ، وفى حالة أحبار النقل نجد أن الألكيدات الجفوفة ذات الزيوت المحورة والمرققة بواسطة الكحول الأبيض ، وكذلك الطلاءات الورنيشية من النيتروسليلويز تستعمل كحوامل ، ومن تلك الحوامل تستعمل للنقل على الفخاريات ولكن خصائص الجودة لهذا الحامل لا تكون فى تلك الحالة ذات أهمية طويلة حيث إنها تتكرن بالكامل وتحرق الأداة التى تم نقل الطبعة إليها .

والطباعات يتم عملها عادة فى تلك الحالة على ورق نقل من نوع الدوبلكس وأحبار النقل يجب أن تصمم لكى تملك اتمام جيد ولمعان جيد كما يجب أن تصمد أمام عدة اختبارات دقيقة بعد ما يحرك فيلم الحبر من على دعامة الورقية وينقع فى الماء .

وفيلم الحبر عادة يوضع غالباً على هيئة شطيرة حيث يحصر بين طبقتين من الورنيش وعادة تكون الطبقة الورنيشية السفلى هى عبارة عن حبر أبيض تعمل كدعامة أو كقاعدة ، والشفافيات المطبوعة كبيرة الحجم كتلك التى توضع على جوانب السيارات الكبيرة المخصصة لنقل الركاب فإنها فى بعض الأحيان يتم طلاؤها باليد حينما تكون فى موضعها الذى تلتصق به ومثل هذا الورنيش يعطى متانة اضافية وتحشى تلك الطبقات ضد التعريض للضوء والحرارة القادمتين من الشمس مثلاً .

٦ - الأحبار السيرجرافية التى يتم تدفنتها

إن الأفلام الحبرية الأكثر صلابة يمكن أن نحصل عليها بواسطة تدفئة الطبعة فى فرن كهربى لمدة من ٥ إلى ١٥ دقيقة فى درجة حرارة مرفوعة بشكل ملائم ما بين ٨٠°م إلى ١٥٠°م ، والأحبار فى تلك الحالة تكون جيدة للطباعة من خلال الشبكة السيرجرافية ، كما أنها تحب داخل برنامج للتجفيف لتعطى فيلم حبرى ذو صلابة ممتازة ، والتصاق ، ومرونة ، ومتانة وذات خصائص مقاومة وذلك كله عند مقارنة الفيلم الجاف من تلك الأحبار بالفيلم الجاف للحبر السيرجرافى التقليدى هوائى التجفيف .

ومن تلك الأحبار القابلة للتدفئة هناك أنواع صالحة تماماً للطباعة السيرجرافية على المعادن والبولى إيثيلين ، والبولى فينيل كلوريد ، والزجاج والصينى ، والبورسيلين ... الخ .

٧ - الأحبار السيرجرافية مائية القاعدة

تعتبر أقدم أنواع الأحبار السيرجرافية على الإطلاق وكانت فى صورتها المبكرة تتكون من الجلسرين أو الجلوكون كمعدلات والمُرقق هو الماء . . أما الصورة الحديثة المتطورة من تلك الأحبار مائية القاعدة فهى تتكون من نشأ الذرة كمادة حاملة ، والماء كمذيب ، والمادة الملونة هى صبغة مباشرة ، ويضاف بولى فينيل الكحول اليكروماتى لتلك العجينة الطباعية بغرض تحسين خصائصها من حيث الثباتية الضوئية والثباتية ضد الغسيل ومثل تلك الأحبار تستعمل أساساً أساساً لطباعة الملصقات ، وفيما يلى مثال لتركيبه حبر سيرجرافى مائى .

القاعدة : -

أ - ٢٠٠٠ جرام نشاء ذره .

ب - ١٠٠٠ سم ٣ ماء تذاب فيه الذره عن طريق حمام مائى .

ج - ٥٠ جرام بولى فينيل كحول [درجة بالمره ٩٠٠٠ | يُذاب عن طريق حمام مائى فى مستحلب النشاء .

د - ٥ جرام صبغه مباشره لتلوين العجينه أو الحبر .

الباب الثالث

خامات الأسطح الطباعة

- الخارصين_النحاس_الالومنيوم_الرصاص_الكروم_النيكل_الصلب الذي لا يصدا .
- خامات السلك سكرين_الإطارات السيراجرافية_الأنسجة السيراجرافية_خامات الاستنل السيراجافي غير الفوتوغرافي .
- خامات حفر الأسطح : حامض النيتريك_حامض الهيدروكلوريك_حامض كلوريد الحديدك .
- المركبات الحساسة في مجال تحضير الأسطح .
- المركبات الحديدية_المركبات الحلقية_الراتنجات الفوتوغرافية_المركبات الحساسة للضوء ذات خاصية التغير الطبيعي وذات التغير الكيميائي ومجالات استخداماتها .
- التطور التاريخي للمركبات الحساسة للضوء .
- التوصيف البنائي والوظيفي للنوعيات المختلفة من الغرويات البيكروماتية في مجال تحضير الأسطح الطباعة .
- مميزات المحسسات الضوئية الحلقية على المحسسات البيكروماتية .
- توصيف محسسات الأزو من حيث طبيعة التأثير الضوئي .
- أهم أنواع الغرويات المحسسة في مركبات الأزو ومجالات استخداماتها في صناعة الطباعة .
- أهم الراتنجات الفوتوجرافية واستخداماتها في مجال صناعة الأسطح .
- أنواع أخرى من المحسسات ... الخ .
- المذيبات العضوية : البنزين ومشتقاته_الفينولات_الكحولات_الصودا الكاوية .

خامات الأسطح الطباعية

- الخارصين (الزنك Zinc)

يعتبر البلمد الخارصين هو من أهم خامات الزنك ويحتوى عادة على ٣٠٪ - ٥٠٪ خارصين ويستخلص الزنك من البلمد الخارصين عمادة بطريقة التحليل الكهربى وتتغير خواص الخارصين بتغير درجة تفاوته.

والواح الخارصين المستعملة كأسطح طباعية بارزة تتراوح تخانتها Thickness ما بين ٠.١٦٣ - ٠.٤٣٧ سم ، أما مساحة هذه الألواح فتكون حول ٧٥ x ٦٥ سم أو ١٠٠ x ٥٠ سم والخارصين المستخدم فى تجهيز الأسطح الطباعية يحتوى على ٩٨٪ خارصين و ٢٪ الشوائب من الكادميوم والرصاص والحديد والمغنسيوم لتحسين خواصه .

يستخدم الزنك فى الانتاج الخطى والشبكى ذات التسطير الخشن ، ويمكن حفره بالأحماض المعدنية .

- النحاس :

وهو أقوى المعادن الطباعية غير الحديدية ، ويتميز النحاس بموصليته الجيدة للكهرباء بحيث يمكن ترسيبه كهربيا لتكوين الأسطح الطباعية البارزة (الالكتروتيب Electrotipe) أو حفره كهربيا أو باستخدام الأحماض كأسطح طباعية بارزة .

ولتحسين الخصائص الميكانيكية (خصائص المتانة Strength Properties) للنحاس تضاف اليه كمية من الشوائب المعدنية مثل الانتيمون ، والقصدير والرصاص والحديد والأواح النحاس المستخدمة كأسطح طباعية بارزة تتراوح تخانتها ما بين ١.٠٧ - ٠.٥٣٩ سنتيمتر ، كما أن مساحات هذه الألواح تتراوح ما بين ٤٥ x ٦٠ سم الى ٩٠ x ٦٠ سم .

وفلز النحاس يعرف ما بين الطباعين باسم النحاس الأحمر ، أما النحاس الأصفر (وهو سبيكه من النحاس والزنك) فلا يستعمل كأسطح طباعية وذلك لأن الحفر الطباعى عليه سواء بالوسائل الكيميائية أو الكهربائية هو أمر أكثر صعوبة ومع ذلك فإنه يستخدم (أى النحاس الأصفر) كاكلاشيحات Clichés للطباعة المذهبة على أغلفة المجلدات

— الألومنيوم —

وهو من ناحية التقسيم الصناعى للفلزات يعتبر من الفلزات غير الحديدية الخفيفة، وهو فلز لونه أبيض فضى، أما مسحوقه فيميل إلى اللون الرمادى وهو من أهم فلزات مجموعة الفلزات الخفيفة التى تضم إلى جانب الألومنيوم فلزات المغنيسيوم والسترنشيوم والسيزيوم والصوديوم والبرليوم والكالسيوم..... إلخ.

والوزن النوعى لهذه الفلزات الخفيفة يقل عن ٤ فى حين أن الوزن النوعى للفلزات غير الحديدية الثقيلة يتراوح ما بين ٧ : ١١. وهو من العناصر الموجودة بوفرة ولى فى الترتيب الأكسيجين والسيليكون. وهو ذو قيمة اقتصادية تلى الحديد والنحاس. والألومنيوم فلز محب للماء، Hydrophilic بعكس النحاس الكاره للماء، Hydrophobic وتمثل هذه الخاصية أهمية كبرى لاستخدام الألومنيوم فى طباعة الليثوحيث أن قابليته الكبيرة للماء تقلل من قابليته للحبر بدرجة أقل من الزنك. ويتميز الألومنيوم أيضاً بأنه ذو لمعة أكبر ولون أفتح من الزنك ومن السهل جداً مشاهدة الصور على سطحه، والألومنيوم فلز لين خفيف الوزن وموصل جيد للكهرباء. وبالرغم من أن الألومنيوم لا يتميز بالقوة كالمعادن الأخرى لكن السبائك المصنوعة منه قوية جداً. والغرض من إضافة بعض المعادن هو تحسين الخواص الميكانيكية مثل قوة الشد والصلادة وسهولة التشغيل وتحسين انسيابه أثناء طيه.

والألومنيوم أحد الفلزات ذات القابلية العالية للطرق والسحب لأن شبكته البللورية مكعبة متمركزة الوجه كما فى حالة النيكل والنحاس.... إلخ وتعتمد خواص الألومنيوم على درجة نقائه، وكلما قلت نسبة الشوائب الداخلة فى تركيبه زادت مقاومته للصدأ، ولكن يمكن تحسين خواصه الأخرى (وخصوصاً المتانة وسهولة السبك.... إلخ) عن طريق إضافة فلزات أخرى إليه.

ومن أهم خواص الألومنيوم مقاومته للتآكل بفعل الهواء الجوى - وهو معدن نشط يتحد مع الأكسيجين مكوناً طبقة رقيقة من أكسيد الألومنيوم على السطح. هذه الطبقة الواقية تمنع طبقات الألومنيوم النشطة التى تتلوه من التأثير ثانية بالهواء الجوى. ولقد تم الاستفادة من هذه الظاهرة الطبيعية الواقية بإجراء عملية كيميائية مماثلة لها تسمى anodising وتتكون أثناءها فيلم من أكسيد الألومنيوم ذو سمك يصل ١٥ ميكرومتر. وتجرى عملية الأنودايزنج بامرار تيار كهربى فى محلول من حامض الكروميك أو الكبريتيك معلق به الألومنيوم وهى عملية شبيهة بالطلاء الكهربى لحد ما. يتصاعد الأكسيجين من المحلول الحامضى ويتفاعل مع الألومنيوم ويكون طبقات متشالية من أكسيد الألومنيوم على السطح. ويمكن التحكم فى ظروف التفاعل للحصول على الشكل المطلوب لأكسيد الألومنيوم الذى يترسب إما على هيئة طبقة رمادية لينة أو فيلم شفاف لامع صلب.

ويستعمل فى صناعة ألواح الليثو هذه الأنواع من الأنودايزد ألومنيوم التى تم تحسين خواص البليان ومقاومة الصدأ له.

وأهم خواص الألومنيوم هي صغر وزنه النوعي الذي « يساوي ٢,٧ (أى ثلث الوزن النوعي للحديد تقريباً) وهو معدن لين قابل للطرق والسحب يقاوم التأثير الكيميائي لحمض النيتريك والأحماض العضوية لكنه لا يقاوم تأثير القلويات وتتكون على سطحه طبقة متماسكة متينة من أكسيد الألومنيوم العازل . وهو موصل جيد للحرارة والكهرباء - درجة انصهاره منخفضة نسبياً (٦٦٠°م) .

استخداماته :

يدخل مسحوق الألومنيوم في صناعة الأصباغ المستعملة كملونات لأحبار الطباعة . وأكسيد الألومنيوم يدخل في صناعة الورق وصناعة النسيج . ألواح الألومنيوم تستخدم كسطح طباعي أملس (اليشوغرافى) وتتراوح تخانتها في هذه الحالة حول ٢٣٤ سم أما مساحتها فتكون في المعتاد ٦٠ × ٧٥ سم وربما أصغر أو أقل من ذلك .

ويجب أن يحجب سطح الألومنيوم مثله في ذلك مثل سطح الزنك في ألواح الليثو ليحسن خاصيتهم المحبة للماء (الهيدروفيلية) وذلك بتحسين مقدرتهم على الاحتفاظ بالماء وبالتالي بالصورة عليهم وهذه العملية تضاعف من مساحة سطح هذه الألواح . وكثيراً ما تستخدم رقائق الألومنيوم في تغليف السلع المختلفة، وتتم الطباعة على هذه الرقائق (قبل استخدامها في عمليات التغليف) بواسطة أسطوانات الروتوجرافور.

وبالإضافة إلى ذلك فقد انتشر استعمال خامة البولى بروبيلين المعدن بالألومنيوم وتستعمل بكفاءة في تعبئة وتغليف المواد الغذائية خاصة أنواع البسكويت والشيكولاته والشبسى والتي تحتوى على مواد دهنية من زيوت أو زبدة وتعرف هذه الأنواع باسم Metallized bioriented (Met. Bopp) polypropylen ويمكن الطباعة عليها بسهولة .

- الرصاص

Pb . عنصر من الفصيلة الرابعة فى الدور السادس من جدول مندلييف الدورى .
عدده الذرى ٨٢ وكتلته الذرية ٢٠٧.١٩ معروف منذ القدم . نادرا ما يوجد فى حالة
حرة . وأهم معدن له هو الغالينا PbS . والرصاص فلز أبيض مائل للزرقة ، لين ،
وطروق . يتغطى سطحه فى الهواء بطبقة رقيقة من أكسيدته تحميه من الأكسدة اللاحقة .
ويقع قبل الهيدروجين مباشرة فى سلسلة الجهود الكهربائية الكيميائية . لا يتأثر عمليا
بحمضى الهيدروكلوريك والكبريتيك المخففين نظرا لأن الملحين $PbCl_2$ و $PbSO_4$
المتكونين عليه من جراء ذلك ضعيفا الذويان جدا . يذوب فى حمض النتريك (حمض
الأزوت) . ويذوب ، كهيدروكسيده ، فى القلويات مكونا أيونات الرصاصيت
 $Pb(OH)_2^{2-}$. وجميع أملاحه الذوابة هى مواد سامة . يحضر الرصاص بشى الغالينا
حتى تتحول إلى أكسيد الرصاص الذى يختزل إلى فلز الرصاص بواسطة الفحم . تبلغ
درجة أكسدته + ٢ و + ٤ ولكن مركباته عندما يكون رباعى التكافؤ أقل ثباتا بكثير
من مركباته وهو ثنائى التكافؤ . يستعمل بشكل واسع فى صناعة الكابلات والمدخرات
(البطاريات) . يدخل فى تركيب خلاط عديدة كخلطة الباييت المستعملة لصنع المحامل
وخلطة حروف الطباعة وغيرها ، يمتص الرصاص جيدا أشعة X ولهذا يستعمل
للقاية من هذه الأشعة أثناء التعامل بالمواد المشعة .

- الكروم

Cr (التسمية مشتقة من الكلمة اليونانية Chroma وتعنى اللون) . عنصر من
الفصيلة السادسة فى الدور الرابع من جدول مندلييف الدورى . عدده الذرى ٢٤
وكتلته الذرية ٥١.٩٩٦ .
اكتشفه فوكلن عام ١٧٩٧ . يوجد فى الطبيعة فى معدن الكروميت $FeCr_2O_4$

$(FeO \cdot Cr_2O_3)$ وفى معادن أخرى أيضا والكروم فلز ذو لون رمادى فولاذى ، قاس
جدا وصعب الانصهار . ونشاطه الكيميائى ضعيف (لا يتأثر فى الشروط العادية
بالرطوبة وأكسجين الهواء) . تبلغ درجة أكسدته فى مركباته + ٢ (مركبات ضعيفة
الثبات) و + ٣ و + ٦ . يتفاعل مع الأحماض المخففة . يحضر فلز الكروم باختزال
 Cr_2O_3 بالألومنيوم أو السليكون . أما الكروم النقى جدا ، فيحصل عليه
الكتروليتيا . يستعمل الكروم كمعصر اشابة فى الفولاذ والسبائك ، ولطلاء السلع
الفلزية (الكرومة) بغية اعطائها قساوة وثباتا كيميائيا وحراريا وشكلا جميلا . كما
يستعمل هو ومركباته فى صناعة الزجاج والخزف والصناعة الكيميائية وفى مجالات
أخرى أيضا كطلاء الأسطح الطباعية النحاسية أو الأسطح الليثوغرافية النحاسية
(Bi-metal) وغيرها .

- النيكل :

النيكل فلز أبيض فضى صلب وهو بحسب التقسيم الصناعى للفلزات يعتبر من الفلزات غير الحديدية الثقيلة مثل النحاس، وهو فلز متين Hard وزنه النوعى ٨,٩ وينصهر عند درجة حرارة ١٤٥٥ مئوية ويغلى عند ٣٠٧٥ مئوية، وبللورات النيكل مكعبة متمركزة الأوجه. ويتصف النيكل بصفات ثمينة كمقاومته العالية للتآكل والصدأ ومقاومته للحرارة إلى حد كبير .

ويوجد النيكل فى الطبيعة على هيئة كبريتيدات وسيليكات النيكل، ونحصل على الفلز من هذه الخامات سواء بالطريقة الميتالورجية الحرارية أو بالطريقة الهيدرومييتالورجية والنيكل يتميز بمقاومته العالية لتأثير الأحماض والقلويات الضارة بمعظم المعادن - لذلك يستخدم فى صنع الإلكترودات .

يتفاعل النيكل ببطء مع حامض الأيدروكلوريك والكبريتيك المخففين أو المركزين ويذوب سريعاً فى حامض النيتريك المخفف بينما يجعله الحامض المركز غير فعال .

والكروم يشترك مع النيكل فى مقاومته العالية للتآكل كما أن كلا منهما ذا مظهر لامع براق جذاب بالإضافة إلى درجة الصلابة العالية لهما .

ويدخل كل من النيكل والكروم فى عمليات الطلاء الكهربى وهى عبارة عن عمليات ترسيب كهربى حيث يترسب المعدن على هيئة فيلم أو طبقة رقيقة على سطح مادة أخرى وتسمى Surface Coating أو Electro deposition أو اختصاراً Electro plating.

وهى تستخدم بصورة كبيرة فى طلاء الأسطح الطباعية أى تغطيتها بطبقة واقية رقيقة تقاوم بليان وتآكل هذه الأسطح حيث ترفع من مقاومتها للصدأ وبالتالي تزيد من عمرها الافتراضى . ومن أمثلة الأسطح الطباعية التى تطلّى كهربائياً بالنيكل أو الكروم أو كليهما ألواح الليثوثنائية المعدن وألواح وأسطوانات الجرايور.

سبائك النيكل

يَدْخُلُ كل من النيكل والكروم فى العديد من السبائك ومن أهمها سبيكة الصلب الغير قابل للصدأ -Stainless Steel 18 / 8 الذى يحتوى على نسبة ١٨٪ كروم ، ٨٪ نيكل والتى تتميز بقدرتها الفائقة على مقاومة الصدأ والتآكل بالإضافة إلى صلابتها وصلادتها والسهولة النسبية فى تشغيلها فى الأغراض الصناعية. ونحصل على سبائك النيكل المستخدمة فى الصناعة بإضافة الكروم إليه وتعرف باسم سبائك النيكل / كروم والنحاس/ نيكل وينطبق هذا الاسم على سبائك النيكل المستعملة فى صناعة النسيج المعدنى الممتد على إطارات الشابلونات المستخدمة كأسطح طباعية سيرجرافية .

ويمكن القول بأن سبيكة الصلب/الذى لا يصدأ تستعمل كثيراً فى الألواح الطباعية ثنائية المعدن - Bi metal plates وهذا النوع منتشر جداً فى ألواح الليثو.

- الصلب Steel -

وهو من الفلزات الحديدية . يتم الحصول على الصلب بتحويل الحديد الزهر إلى الصلب بإحدى الطرق المعروفة التي نذكر منها :

١ - طريقة بسمر : وهي تتلخص فى نفخ الهواء خلال طبقة من الزهر السائل فتتأكسد الشوائب الموجودة فى الزهر بواسطة أكسجين النفخ وبذلك يتحول الزهر إلى الصلب.

٢ - طريقة توماس : وفيها يتم تحويل الزهر عالى الفوسفور والكبريت إلى صلب عن طريق نفخ الأكسجين فى الحديد الزهر المنصهر داخل الأفران العالية .

ويستخدم الصلب على هيئة اسطوانات فى مجال إعداد الأسطح الطباعية حيث يتم حفر سطوح هذه الأسطوانات حفرًا طباعياً غائراً وتصبح اسطوانات طباعية من نوع الروتوجرافور وتتميز مثل هذه الأسطح الطباعية بمتانتها الشديدة حيث أنها يمكن أن تعطينا عدة ملايين من الطباعات على مدار السنين دون أن تبلى نتيجة الاحتكاك بينها وبين اسطوانة الكابسة الطباعية الموجودة بآلة الطباعة - ونتيجة لكل هذه المميزات فإن اسطوانات طباعة الروتوجرافور المصنوعة من الصلب تستخدم عادة فى الإنتاج الطباعى لأوراق النقد وغيرها من المطبوعات السرية، حيث يكلف إعداد السطح الطباعى زمناً ومجهوداً ونفقات كبيرة يصعب معها من اللازم أن يستمر استخدام السطح الطباعى لأطول فترة زمنية ممكنة مع الحصول على إنتاج طباعى خالى من أية معيوبات أو انحرافات . والصلب المستخدم كسطح طباعى يجب ألا يحتوي على نسبة كبيرة من الأكسجين.

- الصلب الذى لا يصدأ :

فولاذ يحوى أكثر من ١٢٪ كروم . يتصف بمقاومة عالية للتآكل . ولجعل الفولاذ يتصف بخواص ميكانيكية عالية تضاف إليه ، علاوة على الكروم ، عناصر أخرى مثل Ni و Mn و Mo و W و Nb . يستعمل هذا النوع من الفولاذ فى الصناعة الكيميائية والبتروولية وفى التعدين وبناء الآلات وصنع الطائرات وفى صنع الأدوات المنزلية أيضاً وكذلك كأسطح طباعية أو كأنسجة طباعية أو كقوالب للبصم Stamping أو للقطع Die-cutting .

خامات السلك سكرين

الإطارات السيرجرافية

لعل اطار الشبكة (أو الشاسية) هو العنصر الذى يتحكم بشكل مطلق فى هيئة شبكات الطباعة وهكذا الاطار يكون على اشكال مختلفة مثل المستطيل والمربع .

ويجب أن يكون اطارات شابلونات الطباعة المسطحة خفيفة الوزن Light ومتينا Sturdy كما يجب أن يكون ذو ابعاد ثابتة ويتميز بوجود اقل مساحة احتكاك Contact surface لتقليل او منع العلامات Marking التى تحدث والهلات والتبقيع الذى يصيب التصميم وخاصة عند طباعة الالوان فوق بعضها .

أ (الأطارات المعدنية : Metal frames

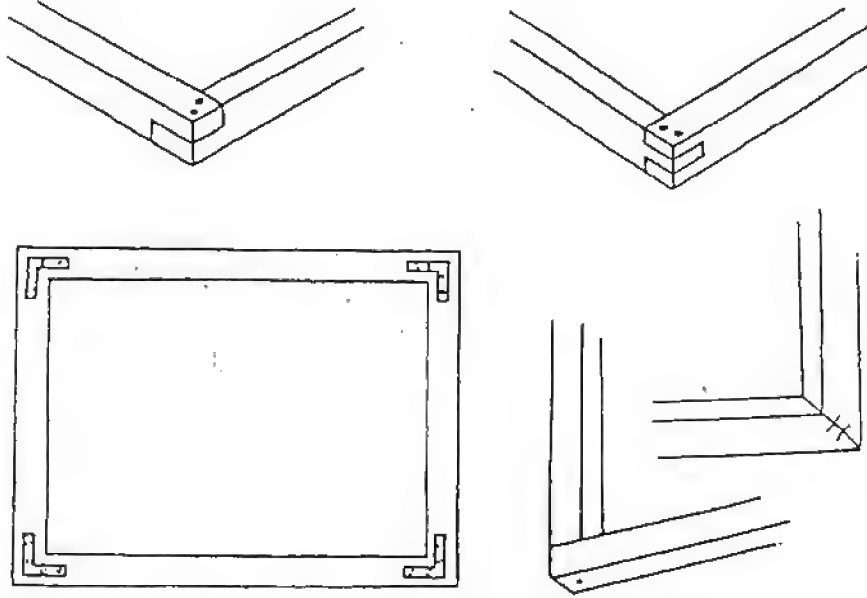
تصنع الاطارات المعدنية من الحديد أو المعادن الخفيفة وتعتبر المعادن ذات القطاعات العرضية Profile المصمته افضل من المفرغة المصنوعة على شكل حرف U أو على شكل مثلث ويمكن أن يأخذ القطاع العرضى للمعدن المستخدم فى الاطارات اشكالا مختلفة - مربع Square مستطيل Rectangular شبه منحرف Trapezoidal ثلاثى الجوانب Trilateral إلا أن القطاع المربع مع تدوير الحواف يعتبر ملائما تماما . ويجب أن يحسى الإطار المعدنى من الصدأ عن طريق دهنه بطبقة من اللاكينة أو الجلفنة الطلاء بالزنك فى محلول الكتروليتى Galvanizing لأن الصدأ يؤثر على شبكة الشابلون كما يظهر التشقق Cracking فى حواف الشابلون .

وعند شد شبكة الشابلون على الاطار " خصوصا الاطارات الكبيرة " فإن الشد اللازم للعملية يؤدى إلى ثنى الاطار المعدنى وخاصة فى الاتجاهات الطولية مما يؤدى إلى حدوث تقصير بنسبة بسيطة .

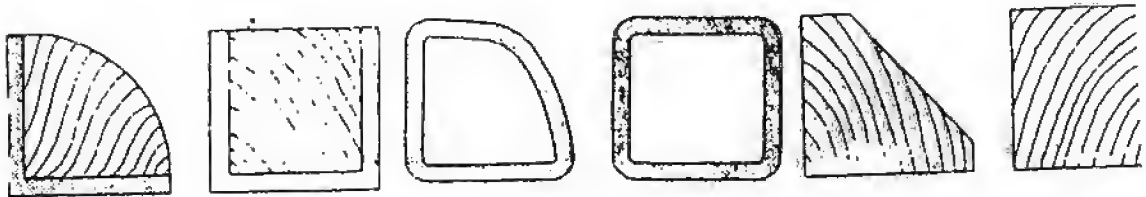
ب (الأطارات الخشبية Wooden frames

قل جدا استخدام الاطارات الخشبية حيث يقتصر استخدامها فى بعض الاغراض الخاصة حيث أن هذه الاطارات تميل الى الانحناء عند شد الشبكة عليها وهذا الالتواء Warping يتأثر بشدة عند تعرض الشابلون بالتناوب للرطوبة والحرارة وبعض الألتواءات يمكن تلافيها بدهن الشابلون فى لأكية مناسب وتستخدم الاخشاب الخفيفة مثل خشب الصنوبر Pine wood والشكل الجانبى لهذه الاطارات قد تكون مربعة أو مستطيلة أو ذات شكل قطاع ربعى Quadrant وتعتمد ابعاد الاخشاب المستخدمة فى الاطارات على حجم الشابلون وهى تتراوح بين ٤ - ٨ سم ويلاحظ تفويه الاطارات الخشبية بزوايا حديدية iron angles

التراكب بين الاطارات الخشبية والمعدنية: Combinations of wooden and metal frames: فى كثير من الحالات وعند استخدام اطارات مصنوعة من الخشب والمعدن يقل كثيرا احتمال حدوث التواء أو تقصير فى الاتجاه الطولى وفى هذه الطريقة تدخل الحواف الخشبية ذات القطاع العرضى المناسب داخل الاطار المعدنى المصنوع على شكل حرف U ، وعلى شكل مثلث وتشد شبكة الشابلون على الجزء الخشبي من الاطار كما يمكن الاستغناء عن الخشب باستخدام بعض أنواع من البلاستيك القوي (شكل ٤ يبين شكل القطاع العرضى للشبكة) .



رسوم توضح طريقة صناعة الأطارات



شكل (٤) المنظر الجانبي

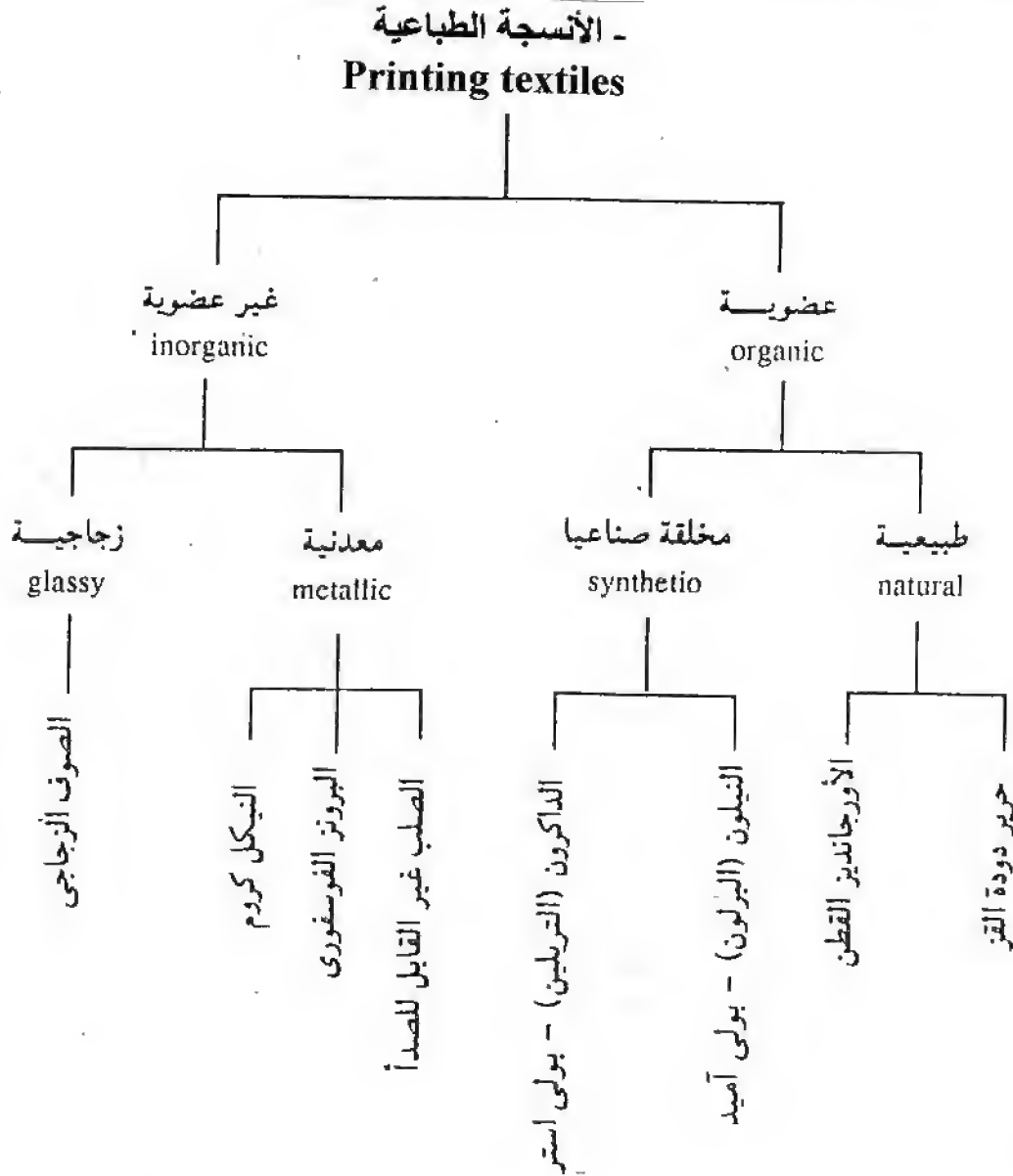
لشاسيه خشبي

شاسيه معدنى

شاسيه به مزج بين الحديد والخشب

- الأنسجة السيراجرافية

الانسجة الطباعية Printing textiles هي الأقمشة Fabrics (سواء كانت منسوجة من الياف طبيعية Natural fibers أو صناعية synthetic أو معدنية metal أو زجاجية glass ذات قدرات تسمح باستخدامها كاسطح طباعية سيرجرافية «مسامية» - porous print- can be used as serigraphic printing surfaces ويمكننا تصنيف تلك الانسجة الطباعية من الوجهين الكيميائي الى انسجة عضوية واخرى غير عضوية كما بالشكل ٥ .



شكل ٥ : تصنيف كيميائي للأنسجة الطباعية

١ - الحرير الطبيعي Natural silk

(حرير دودة القز Mulberry silk)

وهو من أقدم الخامات الانشائية للأسطح الطباعية المسامية ، وموطنه الاصلى هو التبت Tipet فى الهند الصينية ، وهو نسيج من شرائق Cocoon دود القز الذى يتغذى على أوراق شجر التوت .
والحرير الطبيعى الخام يحتوى على نسبة من ٧٠ ٪ من مادة الفيبرون Fibroin ، ومن ٢٥ ٪ الى ٣٠ ٪ من مادة السيرستين Sericin ومن ٥٠ ٪ الى ٦٠ ٪ مواد مستخلصة بالاتير ، ومن ١٥ ٪ الى ٢٥ ٪ مواد مستخلصة بالكحول ، ومن ١ ٪ الى ١٧ ٪ مواد معدنية .
ومادة الفيبرون تتكون من العناصر الاولى الاتية :

من ٤٨ ٪ الى ٤٩١٠ ٪ كرسون ، ومن ٩٤٠ ٪ الى ٦٥١ ايدروجين ، ومن ٣٥ ر ١٧ ٪ الى ١٨٨٩ ٪ نيتروجين ، ومن ٢٦ ٪ الى ٢٧٩٠ ٪ اكسجين .

ومادة السرسين تتكون من مجموعة من الأحماض الامينية amine acids مثل الجليسين Glycine الجلوتامك Clutamic الليزين Lysine الليوكين Leucine الخ .

وانسجة الحرير الطبيعى السيرجرافية (أى المستخدمة كأسطح طباعية مسامية) يكون نسجها على الانوال Looms اما بطريقة النسيج السادة Plain wave (التافتا ta ffeta) اى لا تكون خيوط النسيج Threads مرتبطة مع بعضها بواسطة عقد Knots او بطريقة الأنترلوك Interlock وفى هذه الحالة تكون خيوط النسيج تزود Twistad مع بعضهما البعض فى هيئة عقد Knots ولذلك عند تقاطعها مع بعضهما البعض (تقاطع خيوط السدى Warp مع خيوط اللحمة Weft لتكون النسيج Fabric والنسيج الحريرى من النوع السادة Plain - Weave أرخص اقتصاديا ولكنه أقل احتمالا Less rigid من نسيج الحرير الأنترلوك الأعلى ثمناً .

وفتحة النسيج الحريرى Mesh opening من نوع النسيج السادة تكون مربعة Square ومنتظمة وأكبر قليلا Slightly larger من فتحة النسيج الحريرى من نوع الأنترلوك وهى مفضلة كسطح طباعى سيرجرافى لطباعة الهافتون Halftone gauze نتيجة انتظام الفتحات على سطح النسيج والحرير الطبيعى يتميز بمقاومة الأحماض Acids والمذيبات Solvents الا أنه من أخطر عيوبه ضعف مقاومته للقلويات Alk- alies كما انه يتميز بخصائص ميكانيكية عالية .

والجدول التالى يبين حجم نتيجة النسيج وعدد خيوط (فتلات) النسيج فى وحدة المساحات الطولية وذلك بالنسبة للحرير السويسرى المستخدم كخامة انشائية للأسطح الطباعية المسامية Swiss silk bolting cloths

٢ - الاورجانديز القطن Cotton organdie

وهذه الخامة الأنشائية السيرجرافية تنسج من نسالة القطن Cotton inters وهذه

المعيارى	Standard	X - Extra		XX Double extra		XXX Trisile extra		رقم الحرير
		عرض كل فتحة فى النسيج بالمكرون	عدد خيوط النسيج فى الستيمتر الطولى	عرض كل فتحة فى النسيج بالمكرون	عدد خيوط النسيج فى الستيمتر الطولى	عرض كل فتحة فى النسيج بالمكرون	عدد خيوط النسيج فى الستيمتر الطولى	
٢٤١	٢٩	٢٤٨	٢٩	٢٤٠	٢٩	٢٤٩	٢٨	٦
١٩٣	٣٤	١٩٨	٣٤	١٨٥	٣٤	١٩٩	٢٧ $\frac{1}{4}$	٨
١٥٠	٤٣	١٣٣	٤٢	١٣٤	٤٣	١٦٣	٣٨ $\frac{1}{4}$	١٠
١٣٥	٤٩	١١٤	٤٩	١٠٧	٤٩	١١٠	٤٦	١٢
١٥٠	٥٠	٩٧	٥٥	٨٥	٥٥	٨١	٥١	١٤
٩٢	٥٨ $\frac{1}{4}$	٩١	٥٨ $\frac{1}{4}$	٧٣	٥٨ $\frac{1}{4}$	٨٥	٥٥	١٥
٨٦	٦٢	٧٨	٦٢	-	-	-	-	١٦

المواصفات البعيدة للحرير السورى

الالياف تحتوي فى حالتها الجافة على المكونات الاتية :

٩٤ ٪ سليولوز Cellulose ، ٦ ٪ مواد شبه شمعية . wax - irke substance ، ٨ ٪ احماض عضوية organic acids ، ٩ ٪ . بكتينات Pectins وهى نوع من الصمغ الراتنجية ، ٣ ٪ مواد نيتروجينية Nitrogenous substances تكون على هيئة بروتينات ، ٢ ٪ رماد Ash ، ٣ ٪ سكريات متعددة غير سليولوزية Noncellulosic- Polysaccharides ، ٩ ٪ مواد غير محددة Uni-identified substances والشاش الاورجانديز القطنى الذى يصنع خصيصا كخامة أنشائية لأسطح الطباعة السيرجرافية تكون فتحة النسيج فيه مربعة بسيطة ويحتوى السنتيمتر الطولى Linear cm من هذا النسيج على حوالى ٧٢ فتلة ، وعلى ذلك فان هذا النسيج القليل يماثل الحرير الطبيعى رقم ٨ تقريبا (راجع الجدول ١) وعلى ذلك فان هذا النسيج لا يصلح كسطح طباعى سيرجرافى لطباعة اعمال الهافتون نظرا لاتساع فتحة اكثر من اللازم .

وكل انواع المقامات الفوتوغرافية (العرويات البيكروماتية) قابلة للالتصاق بسطح الاورجانديز القطنى وإذا لم نأخذ حزننا تختنق Choked بعجينة الطباعة Printing paste عند سحب الطبقات مما يعرقل (بل ويوقف) عملية السحب Pulling هذه .

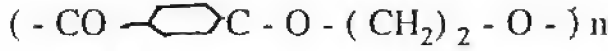
ونسيج الاورجانديز القطن لا يجتمل اعطاء عدد كبير من الطبقات لان خواصه الميكانيكية خفيفة ومرورته فقيرة للغاية Poor elasticity ولكنه على اية حال رخيص الثمن جدا بالنسبة للحرير الطبيعى كما انه السطح الطباعى السيرجرافى الملائم عند الطباعة للاخبار الثقيلة مثل الاخبار الفلورسنتية Heavy inks such as fluorescent inks ومقاومته مستدلة لكل من الاحماض والقلويات ولكنها ضعيفة للمذيبات .

٣ - النايلون (البرلون) (Nylon (Perlon))

وهذا النوع من النسيج الطباعى يعرف كيميائيا بنسيج البولى اميد Polyamide ونحصل على الالياف البولى اميد $-(NH-(CH_2)_n-CO-)_n$ معمليا من اتحاد المجموعات الاميدية - amide groups مع المجموعات الميثيلينية methylene groups ويتميز نسيج النايلون السيرجرافى بمرونته العالية وهو عادة يكون مصنوعا من النسيج السادة Plain weave لخياط مفردة Monofilament ذات متانة شديدة ، ومقاومته عالية للاحتكاك وضعف شديد لامتناس الرطوبة مع درجة ممتازة للمسطح بنفاذية العجينة الطباعية Printing Paste عند اخذ الطبقات - Good colour permeability ونسيج النايلون السيرجرافى يتميز بمقاومة عالية للقلويات وثبات جيد للمذيبات فيما عدا مركبات الفينول الا انه ضعيف ضد الاشعة فوق البنفسجية Actinic Lights الموجودة فى ضوء الشمس المباشر ، وايضا فهو ضعيف ضد المواد المؤكسدة والاحماض الكبريتية والنيتروجينية وحمض الفورميك [وكلها احماض يزداد تأثيرها على النايلون بزيادة تركيزها وارتفاع درجة الحرارة] . والمكونات المستخدمة عادة فى عجائن وصيقات واحبار الطباعة السيرجرافية لا تؤثر على النايلون المستخدم كسطح طباعى سيرجرافى سواء فى حالة الطباعة على الورق Pa-per printing أو على الاقمشة Tabric أو على البلاستيك (البولى اينيلين) Polyethylene printing الخ .

٤ - الداكرون (التبرلين) Dacron (Terylene)

وهذا النسيج الطباعى يتكون كيميائيا من الياف البولى استر Polyester fibres وهى مركبات ذات جُزئيات ضخمة



وهو تنتج معمليا من التفاعل ما بين الداى إيثيل تيرنفتاليات Dimethyl tereph glycol و thstate والايثيلين جليكول ethylene

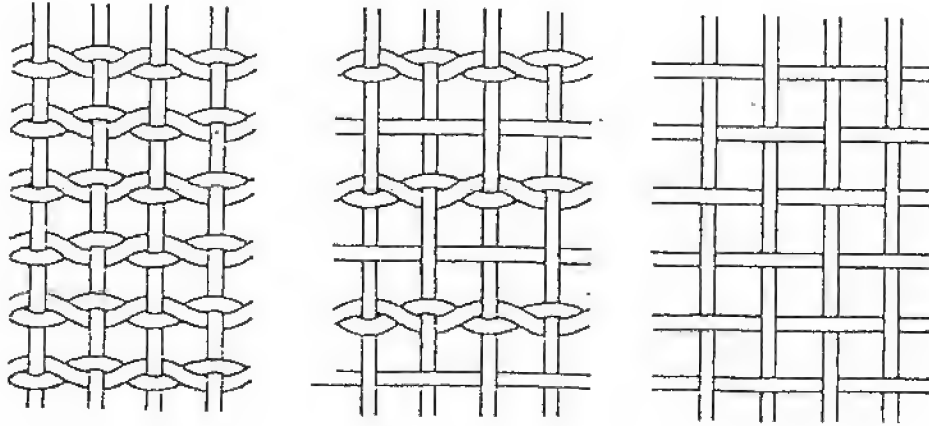
والوزن الجزيئى لبلمر البولى استر هو ما بين ١٥٠٠٠ إلى ٢٠٠٠٠ فى حين أنه فى حالة بلمر البولى اميد يكون من ١٤٠٠٠ إلى ١٩٠٠٠ ، ونسيج الداكرون السيرجرافى يمنع من خيوط متعددة Multifilament منسوجة بطريقة النسيج الساده (التافتاء Taffeta - ومرونته أقل من مرونة نسيج النايلون السيرجرافية ، وانسجة الداكرون السيرجرافية لا تمتص الرطوبة الا بنسبة ضئيلة للغاية (١,٤ ٪) كما انها لا تتأثر بالضوء الاكيتنسى (الاشعة فوق البنفسجية والزرقاء) وتقاوم الاحماض والقلويات المخفضة والمواد المؤكسدة والمركبات المشتقة من الفينول .

ومن عيوب انسجة الداكرون درجة نفاذيتها للون الطباعى اقل منها فى حالة انسجة النايلون .

خامات الاستنسل السيرجرافى (غير الفوتوغرافى)

أن الانسجة السيرجرافية احادية الشعيرة مثل النايلون أو البولى استر يجب معالجتها قبل أن يمكن لنا لصق الاستنسل عليها - وتلك المعالجة تتلخص فى تخشين خيوط تلك الانسجة بوسائل ميكانيكية (باستعمال بودرة كربيد السيلكون الناعمة التى يبلغ حجم جزيئاتها من ١٨ الى ٢٠ ميكرون) او بوسائل كيميائية (كالا حمض المخففة مثل حمض الكريزولك فى حالة النايلون ويكون تركيزه ٥ ٪) . ولقد تحدثنا عن كل ذلك تفصيلا من قبل . ولكن علينا أن نصف أن هناك نوعا من ورق الصنفرة - Sandpa- per لمعالجة الانسجة أحادية الشعيرة بقصد تخشينها ولأجراء تلك المعالجة يتم عمل ترطيب مائى للنسيج الطباعى ثم الحك بخفة slight rud للسطح الكلى للنسيج (من ناحية الجانب الذى سيعالج بالاستنسل) بواسطة ورق الصنفرة الناعم جدا لمدة تتراوح نابين ٤ الى ٥ دقائق وبعد ذلك يتم الشطف الكامل جانبي النسيج الطباعى بواسطة رشاش مائى قوى . وتقنية استعمال ورق الصنفرة على أية حال يوصى بها فقط فى حالة عدم توافر أى طريقة بديل له لتخشين خيوط الاقمشة السيرجرافية احادية الشعيرة . وكل أنواع الانسجة السيرجرافية « سواء كانت جديدة لم تستعمل قط أو كانت مستعملة من قبل) يجب تنظيفها cleaned وسحب الدهون منها degreased لتأكيد التصاق ملائم لفيلم أو المستحلب الاستنسل عليها .

فاذا كان النسيج الطباعى مستعمل من قبل فانه ينبغى إزالة كل أثار الحبر بحيث لا تكون هناك أى جزيئات غريبة foreign particles تسد أو تعوق مسام النسيج فى أى مساحة من مساحاته « شكل ٦ »



شكل ٦ : المسام يجب أن تظل مفتوحة بالكامل بالمساحات الطباعية فى جميع أنواع التراكيب النسيجية .

وعادة يوصى صناع الاحبار ink manufactures بنوع المذيب الملائم proper solvents للمواد التى يصنعونها ولسحب الدهون يتم ترطيب سطح الشبكة بواسطة الماء البارد cold water ثم يرش كلا سطحى النسيج بواسطة مسحوق ثلاثى فوسفات الصوديوم ثم يتم حك كلا السطحين تماما بواسطة هذا المسحوق واستخدام فورشا كثة ناعمة soft bristle drush وبعد ذلك يشطف سطح النسيج الشكبي بواسطة رشاش مائى قوى power water spray ويسمح للشبكة بأن ترشح الماء drain لتجف dry ولكن دون أن تلمس النسيج على الاطلاق حيث أن الزيوت التى يفرزها الجلد البشرى skin oils كثيرا ما تسبب فى منع التصاق الاستنسل بسطح النسيج السيرجرافى .

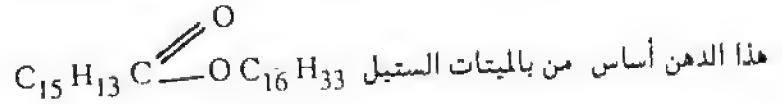
ويجب فى عملية تنظيف النسيج الابتعاد عن استعمال أى منظفات تجارية حكاكة commercial adrasive cleansers وذلك لان مثل تلك المنظفات التجارية تكون جزئياتها فى العادة خشنة وتسبب فى انسداد مسام النسيج (خاصة اذا كان ذو تسطير ناعم) ولا يمكن فى هذا الحالة ازالة تلك الجزئيات بواسطة الدفع المائى مهما كانت قوته .

وبعد التنظيف الكامل للنسيج الطباعى فانه يصبح جاهز لتقبل الاستنسل وانه لمن الاهمية عدم التخزين الطويل long storing للشبكات التى تم تنظيفها وذلك قبل لصق الاستنسل عليها نظرا لتزايد احتمالات أصابتها بالافذار مرة أخرى كلما طالت فترة التخزين .

أولا : الشمع

يتكون الشمع أساساً من إسترات الأحماض الدهنية العالية والكحولات الأحادية الهيدروكسيد ذات الوزن الجزيئى العالى .، يمكن أن يحتوى الشمع ، علاوة على ذلك ، على كحولات وأحماض ذات وزن جزيئى عال فى حالة طليقة ، وكذلك على هيدروكربونات عالية . ويتكون شمع التحل غالباً من بالميتات الميرسيل $C_{15}H_{13}COOC_{30}H_{61}$. وبالإضافة إلى ذلك ، فهو يحتوى على ١٠ - ١٤٪ من حمض السيروتيك $C_{25}H_{51}COOH$ ، و ١٢ - ١٧٪ هيدروكربونات .

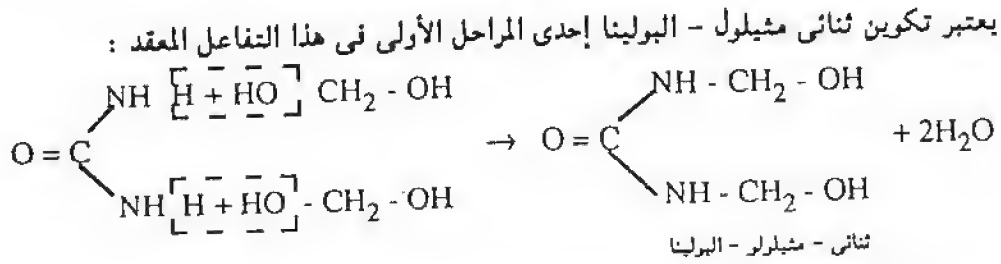
والسيبرماسيتى مادة صلبة ، يحصل عليها من السائل الزيتى الموجود فى تجاويف رأس الحوت . ويتكون



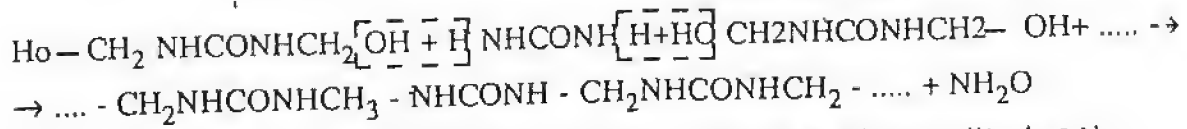
ثانياً : الورنيش

اللدائن الأمينية : تتكاثف البوليما ومشتقاتها كالثيو - بولينا وثنائي - سيان ثنائي - أميد وغيرها مع الفورمالدهيد وتكون مواد راتنجية هي راتنجات الكرياميد . ويحصل من الأخيرة على لدائن يطلق عليها اسم اللدائن الأمينية .

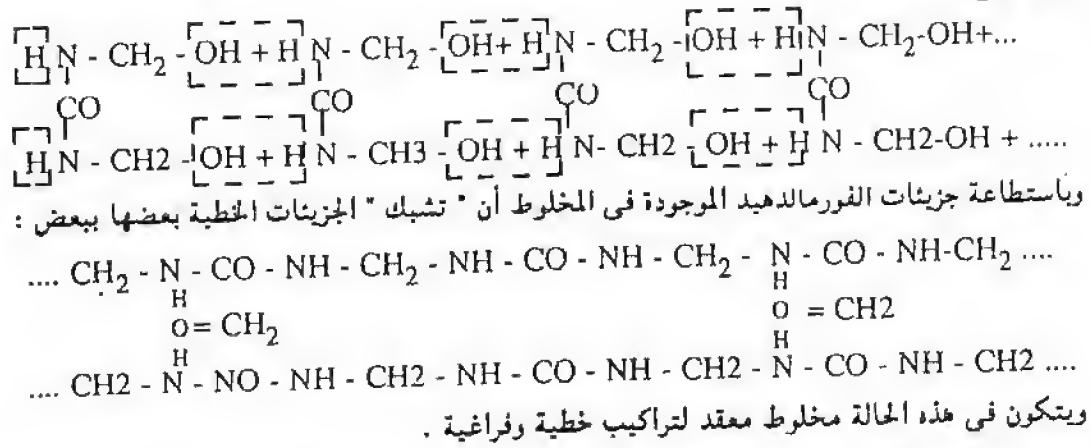
ولكى تكون لدينا فكرة ما عن تركيب الجزئيات المعقدة لهذه اللدائن الأمينية ، لنتأمل تكوين نواتج تكاثف البوليما مع الفورمالدهيد ، بصورة تخطيطية .



ويجري تفاعل التكاثف المتعدد مع انفصال الماء عند تسخين ثنائي مثيلول البوليما مع البوليما في وجود إضافات حمضية (مثل حمض الأكراليك) :



وعلاوة على ذلك ، تستطيع جزئيات ثنائي - مثيلول - البوليما أن تدخل فيما بينها في تفاعل التكاثف المتعدد كما يلي :



ويحصل على راتنجات مختلفة الخواص تبعاً لظروف إجراء التفاعل . وتستخدم هذه الراتنجات على نطاق واسع جداً في الصناعة .

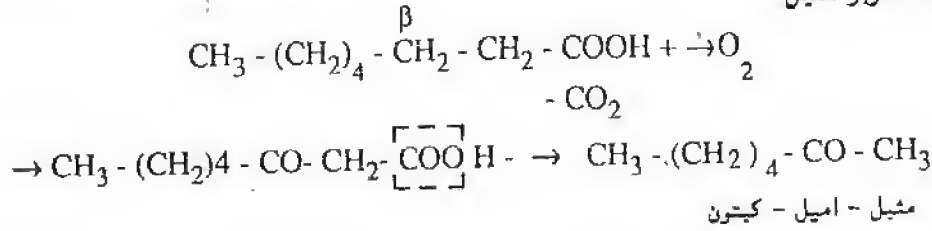
وراتنجات الكرياميد عديمة اللون وسهلة التلون بأي لون . وهي تستخدم بتوسع لتلصيق وتشريب الخشب ، ولأغراض الديكور ، ولإنتاج بضائع الاستهلاك الواسع (اللصبات والبلاطونات وساعات الهاتف والأواني) ولتحضير الطلاء . ويحصل أيضاً من راتنجات البوليما على مادة الميبورا الخفيفة المسامية التي تستخدم كمعازل للحرارة وللصوت .

ويمكن استخدام الثيو - بولينا بدلاً من البوليما ، والألدهيدات الأخرى بدلاً من الفورمالدهيد .

ثالثاً : الطلاعات الزيتية

يطلق اسم الزيوت على الدهون النباتية ، وهى تكون إما صلبة وإما سائلة . وتتميز الزيوت الصلبة (زيت النخيل وزيت جوز الهند) باحتوائها على كمية كبيرة من ثلاثى الاستيرين وثلاثى - البالميتين ، بينما تتكون الزيوت السائلة بصورة رئيسية من جليسيريدات الأحماض غير المشبعة ، كأحماض الأوليك واللينولييك واللينولينيك وتنقسم الزيوت السائلة بحسب قدرتها على التغير فى الهواء إلى زيوت جفوفة ، ونصف جفوفة ، وغير جفوفة .

الزيوت غير الجفوفة (زيت الزيتون وزيت اللوز) تتكون فى الغالب من ثلاثى الأوليين ، ويصبح طعمها مرّاً (تزنخ) عند حفظها وخاصة فى الضوء . وعند تزنخ الدهن بتأثير الكائنات الحية الدقيقة أساساً ، وتحلل إلى الجليسرول والأحماض المشبعة وغير المشبعة . وتحلل الأحماض غير المشبعة بالتأكسد إلى ألدهيدات وأحماض تحتوي على عدد أقل من ذرات الكربون فى الجزيء . كما تحلل الأحماض المشبعة بتأثير الكائنات الحية الدقيقة لتعطى الكيتونات . وتتميز بعض هذه الكيتونات مثل مثيل - هيبثيل - كيتون برائحة كريهة زنخة . ويتم تحليل الأحماض بطريقة الأكسدة فى الوضع β ، أى تتأكسد ذرة الكربون الموجودة فى الوضع β بالنسبة لمجموعة الكربوكسيل



الزيوت الجفوفة (زيت الكتان وزيت القنب) تتكون أساساً من جليسيريدات حمضى اللينولييك واللينولينيك . ومن أهم مميزات هذه الزيوت ، قدرتها على الجفاف فى الضوء وتأثير الهواء ، وخاصة إذا كانت على شكل طبقة رقيقة لتعطى غشاء صلباً ومرناً . وتتحلل الزيوت عند جفافها مع الأكسجين ، وترتفع أثناء ذلك درجة الحرارة إلى درجة أن الحرق المبللة بالزيت قد تحترق من تلقاء نفسها . ويزداد وزن الزيت عند جفافه بـ ١١ - ١٨ ٪ فى المتوسط . واللينوكسين عبارة عن زيت الكتان المؤكسد والمتبلمر ، وهو كتلة مرنة بنية اللون غليظة القوام تستخدم لإنتاج اللينوليوم وأغطية الشمع .

الزيوت نصف الجفوفة (زيت عباد الشمس ، وزيت بذرة القطن) تختلف عن الزيوت الجفوفة بقلّة احتوائها على حمض اللينولينيك ، وعن الزيوت غير الجفوفة بكثرة احتوائها على حمض اللينولييك .

وتستخدم الزيوت المجفوفة بكميات كبيرة لتحضير زيت الدهان . وهو سائل غليظ القوام ، يكون طبقة رقيقة سريعة الجفاف . ولتحضير زيت الدهان يسخن زيت الكتان مع إضافة عوامل حفازة يطلق عليها اسم المجففات . وتستخدم كمعامل حفازة أملاح المنجنيز أو الرصاص أو الكوبلت لبعض الأحماض (زيت الكتان أو صمغ الصنوبر) . وإحدى طرق تحضير المجففات هي أن يسخن زيت الكتان أو الصمغ أو الأحماض النفطية مع كمية محددة من أكسيد الرصاص الأحمر (المنيوم) Pb_3O_4 ، أو ثاني أكسيد المنجنيز MnO_2 ، أو خلاص الكوبلت $(CH_3 COO)_2 Co$ وتستخدم المجففات عادة على صورة محاليلها في الزيوت النفطية .

رابعاً : الطلاءات الغروية

يتوقف ذوبان المادة الصلبة في السوائل على طبيعة كل من المذاب (المادة الصلبة) والمذيب (المادة السائلة) وعندما تضاف مادة صلبة إلى سائل مذيب تدريجياً فإنها قد تذوب حتى تصل إلى نقطة عندها لا يمكن للسائل أن يذيب أى كمية جديدة من المادة الصلبة ويعرف المحلول في هذه الحالة بالمحلول المشبع . ويلاحظ في هذا المحلول أنه توجد حالة إتران ديناميكي بين المادة الصلبة والمحلول بمعنى أن يحدث باستمرار عمليتين هما ذوبان جزء من المادة الصلبة واختفائه في المحلول وخروج جزء مماثل من المحلول ورسوبه في شكل مادة صلبة ومن الواضح أن سرعة العمليتين واحدة عند نقطة الإتران :

(مذاب صلب \rightleftharpoons مذاب في المحلول)

- ويمكن تقسيم الغرويات الطبيعية إلى نوعين رئيسيين ، وذلك حسب مصادرها في الطبيعة وهما :
- ١ - كربوهيدرات : أى غرويات من أصل نباتي ، والغروي النباتي الوحيد الذي يستخدم في تجهيز الأسطح الطباعية هو الصمغ العربي .
 - ٢ - بروتينات : أى غرويات من أصل حيواني ، وأهمها الجيلاتين ، غراء السمك ، الألبومين ، الكاولين (شرش اللبن) ، الجسلكة .

وقتل تلك الغرويات بمشابة البوليمر polymer ، ويجب أن تذاب هذه المادة في محلول ملائم مثل الماء . كما في حالة الصمغ ، والجيلاتين ، الغراء ، الألبومين) أو في كحول الميثانول CH_3-OH (كما في حالة الجسلكة) ، وإذا كان محلول الاذابة هو الماء فيمكن الإسراع في اذابة الغروي والانتقال من حالة محلول Sol إلى حالة Jel باستخدام الحمامات المائية الساخنة hot-water bath ويجب عدم اللجوء للتسخين المباشر على المصادر الحرارية وذلك لعدم التسبب في حدوث أية تفحم لبعض جزئيات الغروي فتصبح بمشابة شوائب im-purities داخل الوسط الغروي وتؤدي إلى حدوث عواقب خطيرة في عملية تجهيز الأسطح الطباعية ... ولذلك عند اللجوء إلى التسخين لاذابة الغروي فيجب استعمال الحمامات المائية لعمل تسخين غير مباشر للمحلول الغروي .

خامات الحفر للأسطح الطباعية

أ - حامض النيتريك :

HNO_3 . سائل عديم اللون ذو رائحة واخزة واسترطابي . يغلى فى الدرجة ٨٤م ويزوب جيدا فى الماء . ويتصف حمض النترك المخفف بجميع خواص الأحماض وحيدة القاعدة . أما الحمض المركز (٩٦ - ٩٨ ٪) ، فيتميز بلون أحمر بنى من جراء احتوائه على NO_2 . يتفكك HNO_3 فى الضوء وأثناء التسخين متحولا إلى NO_2 و O_2 و H_2O .

ويعتبر حمض النترك المركز من أقوى المواد المؤكسدة ، فهو يتفاعل مع جميع الفلزات تقريبا (باستثناء الذهب والبلاتين والاريديوم والروديوم) مشكلا النترات وتنطلق عندئذ أكاسيد النتروجين . يتفاعل الألومنيوم والحديد والكروم بسهولة مع حمض النترك المخفف ولكنها لا تتفاعل عمليا مع حمض النترك المركز وذلك لتشكيل طبقة رقيقة وكتيمة من الأكسيد على سطح الفلز . ويتفاعل حمض النترك مع الكثير من اللافلزات والمركبات العضوية . يحضر حمض النترك فى الصناعة من غاز النشادر . ويستعمل فى صناعة الأسمدة والمتفجرات والأدوية والأصبغة والمواد البلاستيكية والألياف الصناعية كما يستخدم كمؤكسد فى المحركات النفاثة وغيرها ، كما يستخدم فى حفر الواح الزنك الطباعية .

ب - حامض الهيدروكلوريك :

محلول مائى من كلوريد الهيدروجين HCl . وهو حمض قوى طيار أحادى القاعدة ذو رائحة واخزة . تلونه شوائب الحديد والكلور بلون أصفر . ويحوى حمض الهيدروكلوريك المركز التجارى ٣٧ ٪ HCl وتبلغ كثافته ١.١٩ . يتفاعل حمض الهيدروكلوريك بسهولة مع الفلزات والأكاسيد والهيدروكسيدات والأملاح . تذوب أملاحه ، أى الكلوريدات ، جيدا فى الماء ما عدا AgCl ، Hg_2Cl_2 . ويحضر بإذابة كلوريد الهيدروجين فى الماء . ويصنع كلوريد الهيدروجين أما من الهيدروجين والكلور مباشرة أو بفعل حمض الكبريتيك على كلوريد الصوديوم . يستعمل حمض الهيدروكلوريك فى تحضير الكلوريدات بأنواعها المختلفة والأصبغة العضوية ويستخدم لتنقية سطح الفلزات والمراجل البخارية والآبار وفى صناعة الجلود والصناعة

الغذائية والطب وغيرها . وهو يلعب دورا هاما فى عمليات الهضم ، كما أنه محلول
حفرى للكثير من المعادن الطباعية كالصلب وغيرها .

ج - حامض كلوريد الحديدك :

بالرغم من أن هناك الكثير من محاليل الحفر التى تؤثر على النحاس إلا أنه وجد
بالدراسة أن عملية الحفر على النحاس من خلال المقاوم الجيلاتينى تتطلب الشروط
الآتية فى محلول الحفر المستعمل (لتحضير النحاس كإسطوانات روتوجرافير) :

- ١ - أن يكون محتويا على تركيز عال من ملح الحفر .
 - ٢ - ألا تنبعث منه أية فقايع غازية تؤذى المقاوم الجيلاتينى .
 - ٣ - أن تكون درجة أل P.H له ملائمة لا تسبب أى تهتك للمقاوم الجيلاتينى .
- وبناء على الشروط السابقة وجد أن محلول كلوريد الحديد هو أفضل محلول
حفرى يمكن تطويره ليلائم عملية الحفر على النحاس من خلال المقاوم الجيلاتينى .
- وإذا أردنا تجهيز حمام حفرى من كلوريد الحديدك (كما يحدث فى مصر دائما)
فيكون ذلك بإذابة كتل كلوريد الحديدك فى الماء وتستمر عملية الذوبان لفترة تتراوح
ما بين عدة ساعات إلى عدة أيام ويمكن زيادة سرعة الذوبان فى هذه الحالة بالتسخين
والتعليب من فترة لأخرى . وبالطبع فإن نسبة كلوريد الحديد المذاب إلى نسبة الماء
المذيب هى التى تحدد بالطبع تركيز المحلول الحفرى الناتج وعلى سبيل المثال فإن ١٢٠
لبره (رطل انجليزى) من كلوريد الحديدك عند إذابتها فى ٣ر٨ جالون من الماء
وتعطينا محلولاً حفرىاً تركيزه ٤٨ بومية .

وإذا كان لون كتل كلوريد الحديدك هو لون أصفر دل ذلك على أن محلول الحفر
هو محلول زائد الحامضية عن الحد الملائم .

ولقد تناول كثيرون بحث وتفسير التفاعلات التى تحدث بمجرد وصول كلوريد
الحديدك إلى سطح النحاس ولقد أوضحوا جميعا أن محلول كلوريد الحديدك يؤثر
على النحاس فى مرحلتين متتابعتين كما يلى :

- ١ - كلوريد الحديدك يتفاعل أولا من سطح النحاس مكونا كلوريد نحاسوز وكلوريد
حديدوز .

٢ - كلوريد النحاسوز المتكون فى المرحلة الأولى يكون ذا لون أبيض وهو لا يذوب فى الماء ولكنه يذوب فى كمية أخرى من كلوريد الحديدك .

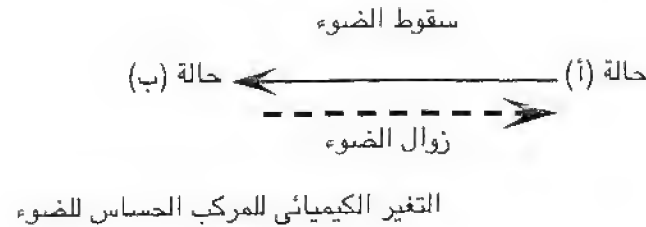
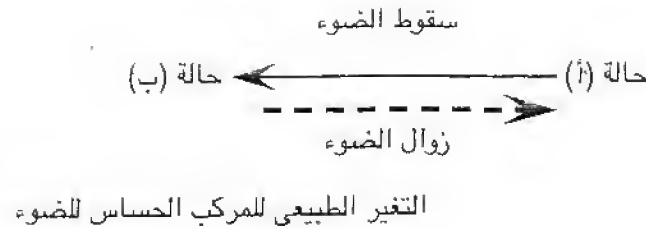
كلوريد نحاسوز + كلوريد حديدك ← كلوريد حديدوز + كلوريد نحاسيك

وكلوريد الحديدوز وكلوريد النحاسيك المتكونان فى نهاية الحفر يرسبان داخل محلول كلوريد الحديدك بلونها المائل للأخضرار وكلما زادت نسبة ترسب هذان المركبان داخل المحلول الحفرى فإنهما يزيدان من أنهماكه ويغيران من لونه وعلى هذا فإن محلول كلوريد الحديدك إذا أستعمل فى الحفر نجد أن لونه بعد فترة قصيرة يتحول من البنى المائل للبرتقالى إلى البنى الغامق (نتيجة أنه قد أصبح محتويا على نسبة بسيطة من كلوريد الحديدوز وكلوريد النحاسيك) وفى هذه الحالة يكون هذا المحلول الحفرى فى قمة تضوجه ولكن بتوالى الحفر يتغير لون المحلول نهائيا إلى البنى المائل للأخضرار الفير نظيف (نتيجة أنه قد أصبح محتويا على نسبة كبيرة من كلوريد الحديدوز وكلوريد النحاسيك) وفى هذه الحالة يكون المحلول الحفرى منهك تماما .

المركبات الحساسة للضوء فى مجال تحضير الأسطح الطباعية

Photosensitive Compounds in the Field of Printing Surface Making

المركبات الحساسة للضوء (أو كما تسمى أحيانا بالمركبات ذات النشاط البصرى - Compounds of optical activity) هى فصيلة من المواد يعترىها تغير محسوس عند سقوط الموجات الضوئية عليها (وبخاصة تلك الموجات الأكتينية - actinic waves - أى موجات الضوء فوق البنفسجى والأزرق - وهى موجبات ذات طاقة عالية نتيجة قصر طولها الموجى وبالتالى زيادة ترددها فى وحدة الزمن). والتغير الذى يعترى المركب الحساس للضوء قد يكون مؤقتا ويزول بزوال الضوء الساقط عليه، وفى تلك الحالة يسمى التغير الحادث للمركب بالتغير الطبيعى. وقد يكون التغير الحادث للمركب الحساس للضوء هو تغير دائم لا يزول بزوال المؤثر (أى الضوء الساقط) - وفى هذه الحالة يسمى التغير الحادث للمركب بالتغير الكيميائى.



ومن أمثلة المركبات الحساسة للضوء ذات خاصية التغير الطبيعى نجد المواد ذات خاصية التلون الضوئى (المواد الفوتوكرومية photochromic materials) مثل السبيريوبيرين spiropyran وهو مادة عضوية، وكالسيوم أكسيد التيتانيوم وهو مادة غير عضوية.

أما المركبات الحساسة للضوء ذات خاصية التغير الكيميائى فمن أمثلتها : مركبات الفضة الهالوجينية، والبيكرومات القلوية، والمركبات الحديدية، والمركبات الحلقية الحساسة للضوء، والراتنجات الفوتوغرافية.

وكل من تلك المركبات الحساسة للضوء (سواء كانت ذات خاصية تغير طبيعى أو كيميائى) لها مجالات استخدام فى كثير من أوجه الحياة المعاصرة مثل :

١- صناعة الفوتوغرافيا والسينما والتلفزيون.

٢- صناعة الأسطح الطباعة.

٣- صناعة الأحبار الطباعة.

٤- صناعة النسيج.

٥- صناعة الطلاءات.

٦- صناعة الأجهزة الطبية.

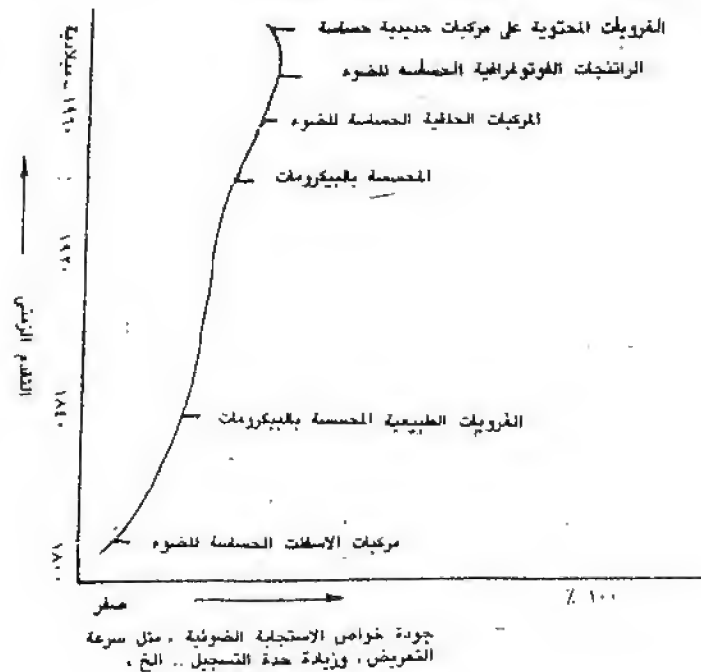
٧- صناعة العقاقير.

٨- صناعة الأجهزة الالكترونية.

٩- ... الخ.

وبطبيعة الحال سينصب حديثنا في هذه الصفحات على تلك المركبات الحساسة للضوء المستخدمة في صناعة الأسطح الطباعة، والتي يمثل (شكل ٧) تطورا تاريخيا لمثل هذه المركبات منذ عام ١٨٠٠ إلى وقتنا الحالي.

ففي حوالي عام ١٨٠٠ قام الفرنسي لويس مان داجير L.M. Daguerre باستخدام فصيلة من مركبات الأسفلت bitumen الحساسة للضوء بدرجة بطيئة للغاية وذلك للحصول على صورة فوق سطح من النحاس المصقول، وقد تم التعريض من خلال رسم شفاف للصورة وكان ذلك لمدة ٢٤ ساعة في ضوء الشمس، وثم تلى ذلك الاظهار في زيت اللاقندر للتخلص من المساحات التي لم تتعرض للضوء.

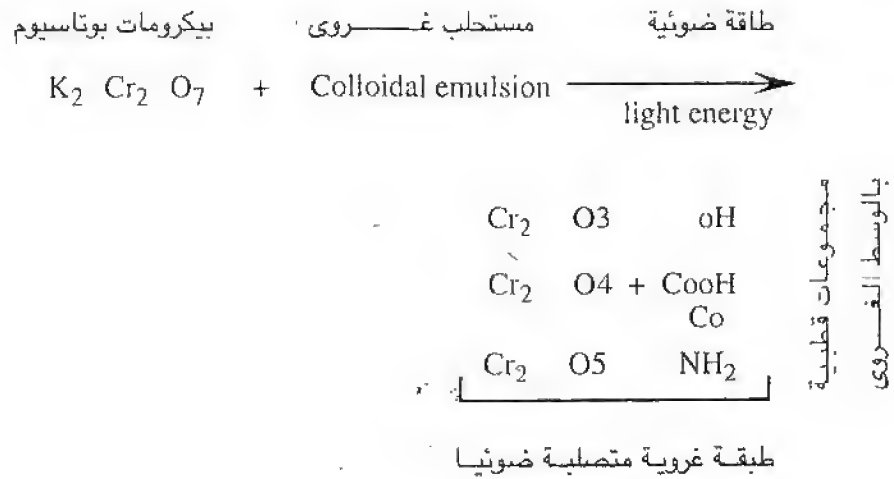


شكل (٧)

التطور التاريخي للمركبات الحساسة للضوء في مجال تحضير الأسطح الطباعة

ولكن على أية حال فإن الغرويات البيكروماتية dichromated colloids تعتبر بحق أقدم المركبات الحساسة للضوء التي تستخدم على نطاق كمي كمقاومات فوتوغرافية photoresists لصناعة الأسطح الطباعة printing surfaces على اختلاف أنواعا ووظائفها، ويرجع الفضل في اكتشاف الحساسية الضوئية لمحاليل البيكرومات القلوية (كبيكرومات الأمونيوم أو البوتاسيوم) إلى البريطاني مونجويونتن M. Ponton وذلك في عام ١٨٢٩، وقد قام كل من فوكس تالبوت F. Talbot وبوتفن Pottevin وبسكويرل Becquerel وغيرهم منذ عام ١٨٥٠ بتكملة ما بدأه بوتن وذلك بإضافة المحلول البيكروماتي (كمونمر حساس للضوء as photosensitive monomers). إلى المستحلبات الغروية الطبيعية natural colloidal emulsions مثل (غراء السمك، والجيلاتين، والألبومين، والصمغ ... الخ) وذلك بهدف الحصول على طبقات فيلمية حساسة للضوء يمكن استخدامها في صناعة الأسطح الطباعة المتنوعة. وتلك الطبقات الغروية البيكروماتية تتصلب بمجرد تعرضها للضوء الاكثني، ويشترط لكي يكون الغروى قابلا للتصلب الضوئي بالملح البيكروماتي أن يحتوى على واحدة أو أكثر من مجموعات كيميائية تسمى بالمجموعات القطبية polar groups (كمجموعة هيدروكسيل OH، أو كربوكسيل COOH، أو كربونيل CO، أو أمين NH₂، حيث أن أكاسيد الكروم الناتجة عن التحلل الضوئي لمجموعة البيكرومات تتحد مع تلك المجموعات القطبية التي تكون بالوسط الغروى لتحوّله إلى وسط غير قابل للذوبان فيما كان يذوب فيه من قبل، وعلى ذلك فإن هناك أوساطا غروية (مثل النشاء) لاكتسب حساسية ضوئية إذا عولجت بالمحلول البيكروماتي وذلك لعدم احتوائها على إحدى المجموعات القطبية سالفة الذكر.

والمعادلة المبينة توضح طبيعة التفاعل الحادث عند سقوط الضوء على طبقة فيلمية من الغروى البيكروماتى.



شكل (٨) ميكانيكية التعريض الضوئى لفيلم الغروى البيكروماتى

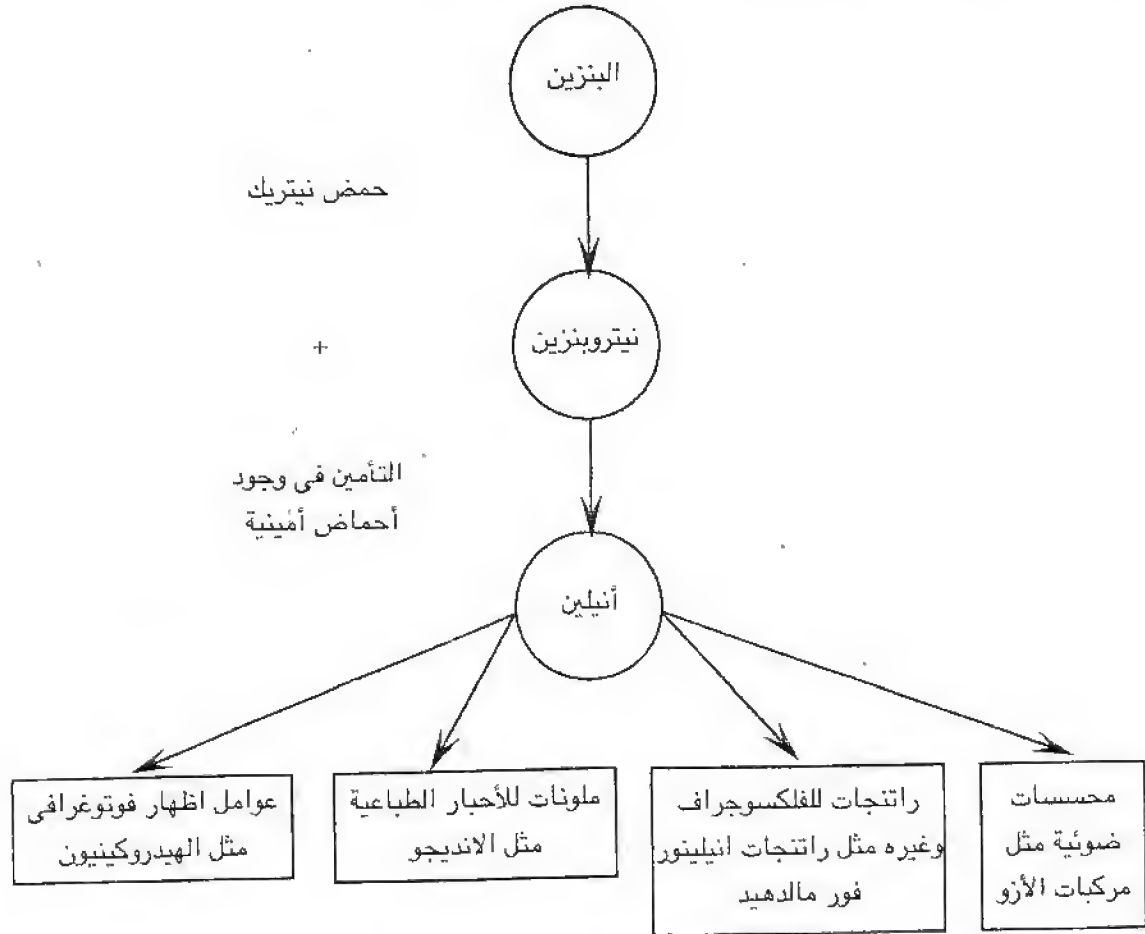
والحقيقة أن تحول مجموعة البيكرومات إلى أكاسيد كروم ثلاثية ورباعية وخماسية واتحادها مع المجموعات القطبية بالغروى وتحويله إلى وسط غير قابل للذوبان. هذا التغير لا يحدث فقط فى حالة التعريض مباشرة للضوء ولكن يحدث أيضا نتيجة امتصاص الحرارة من الجو بمرور الوقت ورغم تخزين الفيلم الحساس للغروى البيكروماتى فى الظلام الدامس، وتسمى تلك الظاهرة بظاهرة التقادم الزمنى aging أو التفاعلا، الذاتى self reaction أو تأثير الظلام dark effect ... وبناء على ذلك فإن أفلام الغرويات البيكروماتية غير قابلة للتخزين وبخاصة فى الطقس الحار،

جدول

التوصيف البنائي والوظيفي للتعويضات المختلفة من الغرويات البكروماتية في مجال تحضير الأسطح الطباعة

م .	نوع الغروي البكروماتي	التوصيف الكيميائي للبولىمر	مجالات الاستخدام فى صناعة الاسطح الطباعة
١	الصمغ البكروماتي chromo gum ١٧٥ جرام صمغ عربى + ٥٠ جرام بيكرومات أمونيوم + ١٠٠٠ سم ٢ ماء	كربوهيدرات carbohydrate (أى نباتي المصدر) ونحصل عليه من أشجار الصمغ العربى بالسودان وغيرها من الأقطار الحارة.	صناعة الأسطح الطباعة الليثوغرافية بطريقة الصمغ العكسية gum reverse.
٢	الجيلاتين البكروماتي chromo gelatine (أ) ١٧٠ جم جيلاتين + ٤٥٠ سم ٢ ماء (ب) ٤٥ جم بيكرومات أمونيوم + ٢٧٧ سم ٢ ماء يضاف الشقين بنسب متساوية	بروتين protein أى أنه حيواني المصدر، فنحصل عليه من شحوم الحيوانات.	١- صناعة الشبكات السيرجرافية بطريقة الاستنسل المباشر. ٢- صناعة أوراق الكربون الجيلاتينية carbon tissue التى تستخدم كمقاوم فوتوغرافى غير مباشر سواء فى صناعة اسطوانات الرتوجرافير أو فى صناعة الشبكات السيرجرافية.
٣	الغراء البكروماتي chromo glue ١٠٠ جم غراء سمك + ٣٠٠ سم ٢ ماء + ٢٠ نقطة أمونيا + ٧ جم بيكرونات أمونيوم.	بروتين، نحصل عليه من جلود وعظام الأسماك.	صناعة الكليشهات (أى الاسطح البارزة)، وفى تلك الحالة يجب حرق stoving فيلم الغراء البكروماتي المتصلب ضوئيا فى درجة حرارة تتراوح ما بين ٢٤٠°م إلى ٣٥٠°م لتحويله إلى مقاوم حفري acid- resist
٤	الجملة البكروماتية chromo shellac (أ) جملة بيكروماتية ١٠٠ جم + كحول ميثيلي ١٠٠٠ سم ٢ + أمونيا ٨٠ سم ٢ (ب) بيكرومات أمونيوم ١٨ جم + ١٠٠ سم ٢ ماء	بروتين، نحصل عليه من افراز نوعية معينة من الحشرات على فروع الأشجار	صناعة الأسطح الطباعة البارزة بطريقة المينا الباردة cold enamel حيث أن فيلم الألبومين البكروماتي يصبح مقاوما حفريا بمجرد تصلبه ضوئيا ولايحتاج لأية عمليات تكميلية مثل الحرق ... الخ.
٥	الألبومين البكروماتي chromo albumin (أ) الألبومين ٢١ جم + ٩ نقط أمونيا + ٥٠٠ سم ٢ ماء (ب) بيكرومات أمونيوم ٩ جم + ٩ نقط أمونيا + ٤٠٠ سم ٢ ماء	بروتين، نحصل عليه من زلال البيض.	١- صناعة الأسطح الطباعة الليثوغرافية. ٢- صناعة الأسطح الطباعة البارزة بطريقة الألبومين المحبر inking albumin

الأزو الضوئية هو مركب الأنيلين، والذي يبين شكل كيفية تحضيره من مشتقات البترول petroleum derivatives ومجالات استخدامه الهامة في صناعة الطباعة.



شكل (٩٠) تحضير الأنيلين وفوائده في صناعة الطباعة

والمحسسات الضوئية الحلقية، أو محسسات الأزو، تتفوق على محسسات البيكرومات من حيث :

١- قابلية التخزين لفترات طويلة حيث أنها لا تتأثر بحرارة التخزين storage heat إلا على المدى البعيد.

٢- الاستجابة الأفضل لعمليات التسجيل الفوتوغرافي.

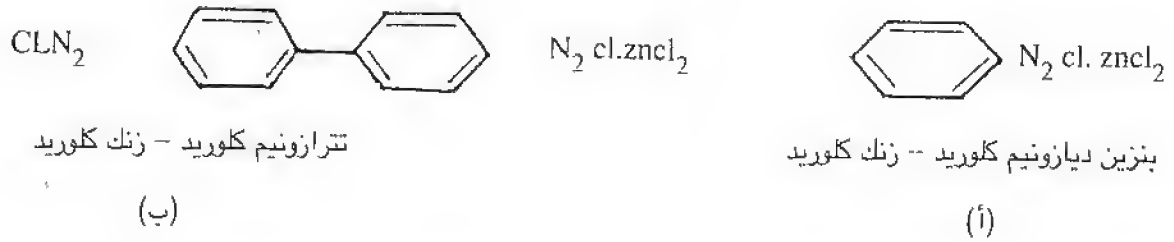
٣- عدم التسبب في تلوث البيئة أو التأثير الضار على صحة المشتغلين بها.

ومحسسات الأزو يمكن توصيفها إلى نوعين وذلك من حيث طبيعة التأثير الضوئي عليها :

١- محسسات سلبية الأداء Negative acting sensitizers :

وهي تلك التي تؤدي إلى عدم الذوبانية الضوئية photo-insolubilization (أي التصلب الضوئي) للوسط الغروي الحامل لتلك المحسسات، وشكل يبين أمثلة لمحسسات أزو سلبية الأداء، ومن الواضح أن محسسات

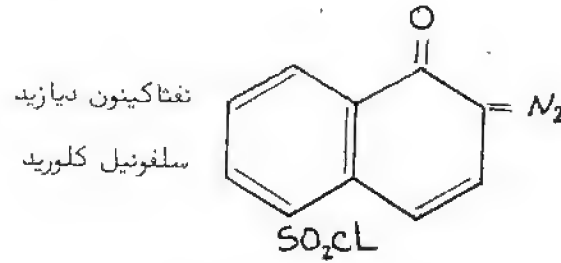
البكرومات أيضا من النوع سلبي الأداء حيث أنها تؤدي إلى التصلب الضوئي للوسط الغروي الموجودة به ويلاحظ أن محسسات الأزو ثنائية الحلقة (مثل التترازونيوم) أقوى في حساسيتها الضوئية من تلك المحسسات أحادية الحلقة (مثل الديازونيوم).



بعض أنواع محسسات الأزو الضوئية سلبية الأداء

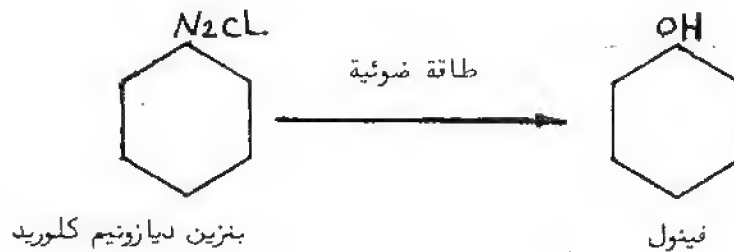
٢- محسسات موجبة الأداء Positive acting sensitizers :

مثل مركبات النفثاكوينون naphthaquinone (شكل ١٠)، وهي تلك التي تؤدي إلى الذوبانية photo-solubilization للوسط الغروي الموجودة به، والذي كان غير قابل للذوبان أصلا.



محسس أزو موجب الأداء

والحقيقة أن محسسات الأزو توصف كيميائيا بأنها أمينات عطرية aromatic amines وشكل ١٠، ١١ يوضحان طبيعة التفاعلات الكيميائية الحادثة عند سقوط الضوء على محسس ضوئي من نوع الأزو سلبي الأداء وآخر موجب الأداء.



وهو يؤدي إلى عدم الذوبانية الضوئية لطبقة الغروي

شكل (١٠) ميكانيكية التأثير الضوئي على محسس أزو سلبي الأداء

لتركيب البنزين . ولذلك ضمت هذه المركبات إلى سلسلة المركبات الأروماتية .

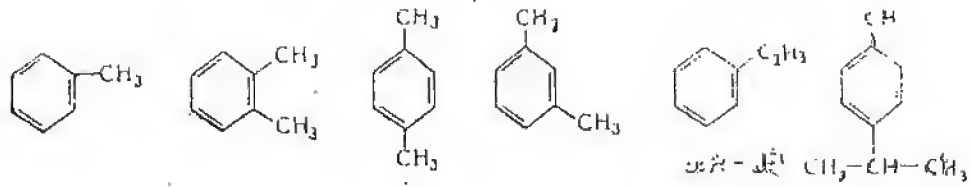
الخواص المميزة للمركبات الأروماتية :

البنزين هو أول ممثل للهيدروكربونات الأروماتية . ويجب قبل كل شيء ، دراسة جملة من الخواص الخاصة بالبنزين التي تميزه عن الهيدروكربونات غير الحلقية (الدهنية) المشبعة وغير المشبعة . ويقصد بذلك «الطابع الإروماتي» للبنزين الذي يتجلى في الخواص الكيميائية ويحدد بتركيبه الكيميائي .

- بناء وخواص متشاكلات البنزين :

يمكن الحصول على متشاكلات البنزين :

يمكن الحصول على متشاكلات البنزين باستبدال ذرات الهيدروجين في جزيئه بمجموعات لألكيل . مثل :



بارا - ميثيل - ايرو - برويل - إيثيل - بنزين - ميتا - زيلير بارا - زيلين - أرثو - زيلين - تولوين الهيدروكربونات الأروماتية سوائل عديمة اللون . أخف من الماء ، وهى تكسر الشعاع الضوئى بدرجة كبيرة ، ولها رائحة مميزة ، ولا تذوب فى الماء .

الإسم	الصيغة	درجة الانصهار	درجة الغليان
بنزين	C_6H_6	+ 5 و 5	1 و 80
تولوين	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	- 1 و 95	6 و 110
أرثو - زيلين	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	- 2 و 25	4 و 144
ميتا - زيلين	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	- 9 و 47	139
بارا - زيلين	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	+ 2 و 13	4 و 138
إيثيل - بنزين	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$	- 95 و 0	127
سيمين	$\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{CH}(\text{CH}_3)_2$	- 2 و 67	177

(جدول ١) الخواص الفيزيائية لمتشاكلات البنزين

ويفارنة الهيدروكربونات الأروماتية مع الهيدروكربونات المشبعة نجد أن الكثافة النسبية ومعامل الانكسار الضوئي للأولى أكبر من الثانية . كما يتضح من المثال التالي :

$$\begin{array}{lcl} \text{C}_6\text{H}_6 & d_4^{20} = 0.379 & n_D^{20} = 1.5017 \\ \text{C}_6\text{H}_{14} & D_4^{20} = 0.681 & n_D^{20} = 1.3754 \end{array}$$

ويطلق اسم الشقوق الأروماتية أو «الأريلات» على مجموعات الذرات التي يمكن الحصول عليها من الهيدروكربونات الأروماتية بنزع ذرة هيدروجين (من الذرات المتصلة بحلقة البنزين مباشرة) . ويطلق اسم الفينيل على متبقى البنزين C_6H_5 ، والطوليل على متبقى الطولوين $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4$ ، والزيليل على متبقى الزيلين $(\text{CH}_3)_2$ C_6H_3 . ويطلق اسم الفينيلين على الشق C_6H_4 الثنائي التكافؤ .

ويتضح من دراسة الصيغ البنائية للهيدروكربونات الأروماتية أنه يجب التفريق في جزيئات هذه المواد بين نواة البنزين (الحلقة) من جهة ، وبين الشق الهيدروكربوني الدهنى المتصل بالحلقة والذي يشكل السلسلة الجانبية ، من جهة أخرى ، فالسلسلة الجانبية فى الطولوين مثلاً ، هى الميثيل ، وفى إيثيل - البنزين مجموعة الإيثيل . وتوجد سلسلتان جانبيتان فى السيمين وهما الميثيل والأيزو - بروبيل . ويطلق على هذه الهيدروكربونات اسم الهيدروكربونات الإروماتية الدهنية .

وتحتفظ حلقة البنزين فى السلسلة الأروماتية الدهنية بالخواص المميزة للبنزين . فتميز هذه الحلقة مثلاً بثبات شديد لتأثير المؤكسدات .

فعند معالجة الهيدروكربونات الأروماتية الدهنية بالمؤكسدات القوية (مثل برمنجنات البوتاسيوم) تتأكسد السلسلة الجانبية ، بحيث تبقى أقرب ذرة كربون إلى الحلقة متصلة بها ، وتكون مجموعة كربوكسيل :

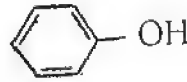


حمض بنزويك - إيثيل - بنزين

وتجدر الإشارة إلى أن الروابط التكافؤية لذرات الكربون فى بلورات الماس وكذلك فى مركبات السلسلة الدهنية ، تتجه إلى رؤوس رباعى السطوح .

الفينولات

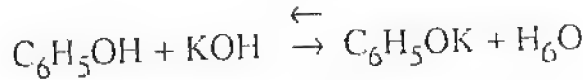
ويطلق اسم المركبات الهيدروكسيلية أو الفينولات على المركبات التي تحتوى على هيدروكسيل متصل بذرة كربون حلقة البنزين . وأبسط الفينولات هو المشتق الهيدروكسيلي للبنزين الذى يسمى بالفينول أو حمض الكربوليك :



يحصل على الفينولات تخليقياً بالطرق الآتية :

- ١ - بصهر أملاح أحماض السلفونيك مع القلويات .
- ٢ - بتحليل أملاح الديازونيوم فى ظروف معينة .
- ٣ - بمعالجة المشتقات الهالوجينية للهيدروكربونات الأروماتية بمحاليل القلويات عند درجة حرارة عالية .

للفينولات خواص حمضية ضعيفة . وإذا كانت الكحولات تعطى الكوكسيدات بتأثير الفلز الطليق فقط ، فإن هيدروجين مجموعة هيدروكسيل الفينولات لا يستبدل فقط بتأثير الفلز ، بل بتأثير القلويات الكاوية على الفينولات أيضاً . ويطلق على المواد المتكونة فى هذه الحالة اسم الفينات :



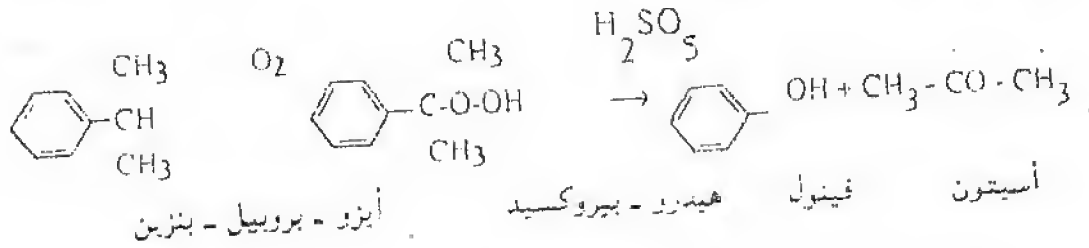
فينات

البوتاسيوم

الفينول و الكريزولات :

الفينول $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ مادة متبلورة عديمة اللون ، تنصهر عند درجة ٤٢.٣° م ، وتغلى عند درجة ١٨٢° م . ونتيجة لأكسدة الفينول فى الهواء يتلون أولاً بلون وردي ثم بلون بنى ، وللفينول رائحة شديدة مميزة ، وهو شحيح الذوبان فى الماء . ويكون الفينول مع الماء هيدرات متبلور $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \cdot \text{H}_2\text{O}$ ينصهر فى درجة ١٦° م . وعند إضافة الماء إلى الفينول ، تتكون طبقتان : طبقة سفلى وهى عبارة عن محلول الماء فى الفينول ، وطبقة العليا وهى محلول الفينول فى الماء . ويرفع درجة الحرارة تزداد قابلية ذوبان الماء فى الفينول ، والفينول فى الماء على السواء . وعند درجة ٦٨° م يمتزجان ببعضهما البعض . ويعطى الفينول لوناً بنفسجياً مع كلوريد الحديديك ، وهو يوجد فى قطران الفجم والخشب ، وكمية الفينول المستخرجة من

القطران تسد جزئياً الحاجة إليه ، ولذلك فإن الجزء الأساسى من الفينول يحضر فى الرقت الحاضر تخليقياً ، ومن أهم الطرق التخليقية : صهر الملح الصوديومى لحمض البنزين - سلفونيك مع هيدروكسيد الصوديوم ، وكذلك تسخين الكلورو - بنزين مع الماء والجير لدرجة ٣٥٠ م . وثمة طريقة جديدة للحصول على الفينول وهى أكسدة أيزو - البروبيل - البنزين (الكرمين) ، ثم تحليل الهيدرو - بيروكسيد الناتج ، ويتكون عند ذلك الأسيتون أيضا :



- والفينول مادة وسيطة صناعية هامة جداً ، فهو يستخدم لتحضير اللدائن وحمض البيكريك ومستحضرات السليسيليك والأصبغ وغيرها ، ومن إثيرات الفينول : الأنيزول (anisole) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ (درجة غليانه ١٥٣.٨ م) والفينول (phenetole) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$ (درجة غليانه ١٧٢ م) ، وهما سائلان لهما رائحة ذكية ، ولا يذوبان فى الماء أو المحاليل المائية للقلويات ، والفينول ناتج طبيعى للأبيض ، وهو يوجد فى البرل على هيئة كبريتات الفينيل ، مثل $\text{C}_6\text{H}_5\text{OSO}_3\text{Na}$.

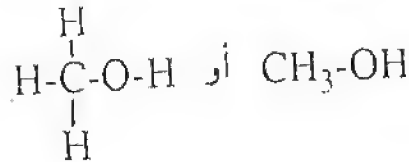
الكريزولات $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ أو المشتقات الهيدروكسيلية للطولوين هى أقرب المشاكلات للفينول ، ويحصل عليها من قطران الفحم الحجرى ، ويعتبر الباراكريزول أحد نواتج تغفن البروتينات .

وجميع الفينولات مطهرات قوية حتى فى المحاليل المخففة جداً ، ولذلك ، يستخدم الفينول والكريزولات بتوسع فى الطب والبيطرة كمواد مطهرة ، وفى الحالة النقية أو فى المحاليل المركزة ، تسبب هذه المواد حرقاً فى الجلد صعبة الالتئام . وكثيراً ما يستخدم الليزول (Lysol) للتطهير ، وهو عبارة عن محلول صابونى لمخلوط من الأرثو - بارا - وميتا - كريزولات التى تستخلص من قطران الفحم الحجرى ومن نواتج التقطير الإثلافى للمخشب .

الكحولات

الكحول الميثيلي (الميثانول)

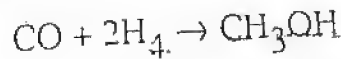
يعبر عن بناء الكحول الميثيلي بصيغة



كان الكحول الميثيلي يحضر إلى عهد قريب نسبياً بالتقطير الإتلافي للخشب وحدة تقريباً ، ولذلك سمي أيضاً بكحول الخشب .

عند التقطير الإتلافي للخشب يتكون غاز قابل للاشتعال يتألف بصورة رئيسية من CO ، CO_2 ، CH_4 ، H_2 ، ويتكون الفحم النباتي ، ومواد سائلة تنقسم إلى طبقة زيتية (أصماغ أو قطران) وطبقة مائية عبارة عن محلول حمضي يحتوى على حمض الخليك « والكحول الميثيلي » والأسيتون وبعض المواد الأخرى ثم يعالج هذا الخليط بواسطة $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ، ويقسم إلى قطفات بالتقطير فى أجهزة خاصة ، ويحصل على الكحول الميثيلي الذى يحتوى على كمية ضئيلة من الماء والشوائب المتطايرة .

وفى الوقت الحاضر يحصل فى الغالب على الكحول الميثيلي صناعياً بإمرار مخلوط من الهيدروجين وأول أكسيد الكربون عند درجة حرارة عالية وضغط كبير فوق عامل حفاز (أكسيد الفارصين المخلوط مع بعض المواد الأخرى) :



إن الحصول على الكحول الميثيلي بالتقطير الإتلافي للخشب ، يختلف بصورة جذرية عن طريقة الحصول عليه بالتقطير الأتلافي للخشب فعند التقطير الإتلافي يتكون الكحول الميثيلي كناتج تحلل مادة الخشب العضوية الجاهزة . أما فى حالة الحصول على الكحول الميثيلي من أكسيد الكربون والهيدروجين فيجرى تخليقه من مواد أبسط ، ويكتسب مثل هذا التخليق فى الصناعة أهمية كبيرة متزايدة فى الوقت الأخير ، وتشغل العمليات التى تجرى بتأثير العوامل الحفازة مكاناً هاماً فى التحقيق الصناعى الكيميائى المعاصر .

الكحول الميثيلي :

سائل خفيف (كثافته ٧٩ ر . جم / سم^٣) يغلي عند ٦٥° م ، ويتجمد عند - ٩٧° م . وهو يشتعل بلهب أزرق . ويؤدى تعاطى الكحول الميثيلي حتى ولو بكميات ضئيلة إلى التسمم الشديد الذى يسبب فقدان البصر ، ومن المحتمل أن تحين الوفاة من جراء تعاطى كميات كبيرة منه . ويستخدم الكحول الميثيلي لتحضير الطلاء والورنيش ولإنتاج الفورمالدهيد والكحول الإيثلى المحول . كما يستخدم الكحول الميثيلي فى التخليق العضوى لإدخال مجموعة الميثيل فى جزئ مختلف المواد ، وله أهمية كبيرة فى إنتاج الأصباغ والمستحضرات الطبية والكيميائية .

الكحول الإيثلى (الإثانول)

يحصل على الكحول الإيثلى الصناعى فى الوقت الحاضر بكميات هائلة من الإيثلين الناتج من غازات تكرير البترول والغازات العابرة . ولهذه الطريقة الأفضلية الكبرى فى الصناعية إذا ما قورنت بالطرق الأخرى . كما يحصل على كمية كبيرة من الكحول الإيثلى من فضلات صناعة الأخشاب . ويسمى الكحول الإيثلى أيضاً بكحول النبيذ . ويحصل على مثل هذا الكحول نتيجة لتخمير المواد السكرية .

ويتم التخمير الكحولى للمواد السكرية بواسطة فطر الخميرة . وأنسب درجة حرارة للتخمير هى ٢٥ - ٣٠° م .

ويستخدم فى الغالب البطاطس (البطاطا) والحبوب كمواد خام للحصول على الكحول الصالح للتناول . وعند التخمير ، تتحلل أيضاً البروتينات الداخلة فى تكوين هذه المواد وتعطى جملة من الشوائب . وهكذا ، ينظر من الكتلة المتخمرة «الخام» الذى يحتوى بالإضافة إلى كحول النبيذ على «زيت الفيزيل» المشتمل على كمولات عالية متطايرة . ولفصل «الخام» من الشوائب ، ينقى مرة أخرى كيميائياً ، ويقاد تقطيره .

ويسمى الكحول الذى يحصل عليه بواسطة تقطير الكتلة المتخمرة بالكحول الخام . وهو يقطر من جديد ، ونتيجة لذلك يحصل على كحول مكرر التقطير يحتوى على C_2H_5OH ٪ ٩٥.٥ . ويسمى متبقى التقطير «زيت الفيزيل» وهو سائل زيتى القوام يتكون أساساً من كمولات البروبيل والأيزوبوتيل والأيزوأميل .

ويُصعد الكحول المستخدم فى الأغراض الصناعية بواسطة إضافة مواد تجعله غير صالح للتناول . ولهذا الغرض يستخدم الفورمالين والكحول المثلى وقواعد البيريدين وبعض الأصباغ .

الكحول الإيثلى :

سائل خفيف عديم اللون ، كثافته عند درجة صفر م ٨٠.٦ جم/سم^٣ . وهو يغلى عند ٧٨°م ، ويتجمد عند - ١١٠.٥°م . ولهذا تملأ به الترمومترات الخاصة بقياس درجات الحرارة المنخفضة (إلى - ٥٠°م) . وهو يشتعل بلهب خافت . ويختلط مع الماء بجميع النسب .

وتحدد النسبة المئوية للكحول فى المخلوط المائى بقياس الكحول . وهو عبارة عن أربومتر إلا أن تدرجه لا يبين قيم الكثافة ، بل النسبة المئوية لحجم الكحول (بالدرجات) . وأحياناً تستخدم مقاييس الكحول ، التى تبين نسبة الكحول المئوية بالوزن .

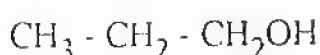
والكحول مادة هامة للغاية للاقتصاد الوطنى . ولا تزال تستهلك كميات كبيرة منه فى إنتاج المطاط الصناعى . كما يستخدم لتحضير الأدوية والروائح وماء الكولونيا وإنتاج الطلاء والورنيش والبارود اللادخانى .

ويستخدم الكحول الإيثلى على نطاق واسع فى الأعمال البيولوجية لحفظ الأجسام الحيوانية والنباتية . ويتطلب فى الكثير من الأغراض كحول خال من الماء تماماً ، وهو ما يسمى بالكحول «المطلق» . ولا يمكن فصل الماء من الكحول فصلاً تاماً

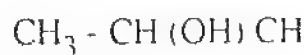
بواسطة التقطير العادى لأنه يكون مع الماء مخلوطاً أزيوتروبياً يحتوى على ٩٥.٦٪ كحول و ٤.٤٪ ماء . ودرجة غليانه ٧٨.١٥°م (عند ٧٦٠مم زئبق) بينما يغلى الكحول المطلق عند ٧٨.٣٧°م ، والماء عند ١٠٠°م . ولإزالة الماء من مثل هذا المخلوط لا يمكن تجفيفه بكلوريد الكالسيوم لأنه يكون مع الكحول المركب $CaCl_2 \cdot 3C_2H_5OH$ الذى يذوب فى الكحول . ويمكن الحصول على كحول جاف تقريباً وذلك بترك الكحول المكرر التقطير ، لمدة طويلة ، مع مسحوق كبريتات النحاس اللامائية ، التى يحصل عليها بتحريض كبريتات النحاس الزرقاء . ويخلص هذا الملع كل الماء تقريباً من الكحول ولا يذوب فى الكحول . وأفضل طريقة لفصل الماء ، غلى الكحول لمدة بضع ساعات مع كمية كبيرة من الحجر الجيرى المحمص تحميصاً جيداً . ثم تقطيره ، بحيث لا يتصل المقطر بالهواء الرطب .

الكحولات البروبيلية والبيوتيلية والأميلية

للكحول البروبيلي كلا الأيزومرين النمكتيين حسب نظرية البناء وهما الكحول البروبيلي الأولى الذى يغلى عند ٩٧°م والكحول البروبيلي الثانوى (الأيزوبروبيلي) . الذى يغلى عند ٨٢.٤°م .

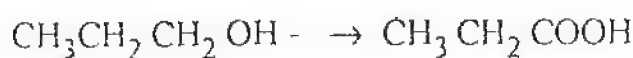


كحول بروبيلي أولى



كحول بروبيل ثانوى

ويبرهن على تركيب الكحول البروبيلي الأولى ، بأنه يمكن تحويله إلى حمض البروبيونيك بواسطة الأكسدة :



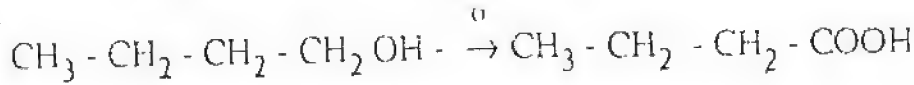
حمض البروبيونيك

ولهذا ، فإن الكحول الذى يغلى عند ٨٢.٤°م هو الكحول الثانوى ، ويوجد الكحول البروبيلي الأولى بكمية غير كبيرة فى زيت الفيوزيل .

ويحصل على الكحول البروبيلي الثانوى من البروبيلين الموجود فى الغازات المتكونة عند تكسير البترول وهو يستعمل كمذيب .

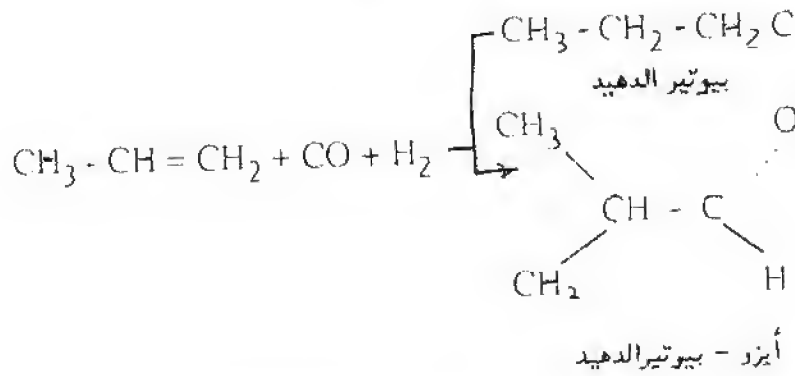
الكحولات البيوتيلية :

ذكرنا سابقاً أنه يمكن أن تتواجد أربعة أيزومرات لكحولات C_4H_9OH وفقاً لنظرية البناء الكيميائي . وقد تم الحصول عليها جميعاً ، وبرهن على تركيبها تماماً .
ويغلي الكحول البيوتيلي العادي (بيوتانول - ١) عند درجة أعلى من درجات غليان الأيزومرات الأخرى (عند $117.9^\circ C$) ، وتذوب 8.3 جرام من الكحول في 100 جم ماء . ويتأكسد مكوناً حمض البيوتيريك الذي يؤكد على تركيبه :



ويمكن الحصول على الكحول البيوتيلي العادي في الصناعة بما يسمى بالتخمير «الأسيتوني - البيوتلي» للمواد السكرية الذي يجري بتأثير بكتيريا خاصة . وتعتبر الطرق التخليقية البحتة أكثر فعالية ، ومنها ما يسمى «بتخليق أوكسو» .

ويمر خليط من الأوليفين وأول أكسيد الكربون والهيدروجين تحت ضغط عال ودرجة حرارة مرتفعة خلال محلول يحتوى على عامل الكوبالت المحفز . وعند ذلك يتكون مخلوط من أيزومرات الألدهيدات ، التي تحتوى سلسلتها الكربونية على ذرة كربون أكثر مما في الأوليفين الأولى ، فيحصل من البروبيلين مثلاً على خليط من البيوتيرالدهيد العادي والأيزو - بيوتيرالدهيد :

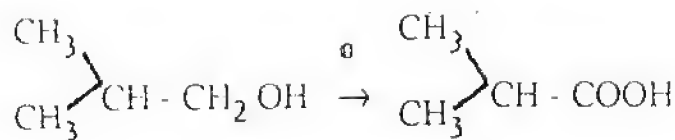


ويحصل على الكحولات المقابلة بهدرجة هذه الألدهيدات .

ويمكن تطبيق طريقة «تخليق أوكسو» للحصول على الكحولات العليا . فمن الأميلين نحصل على مخلوط من الكحولات الهكسيلية ومن الهبتيلين على مخلوط من أيزومرات الكحولات الأوكتيلية .

الكحول الأيزوبيوتيلي (٢ - مثيل - بروبانول - ١) معروف منذ زمن بعيد ، إذ

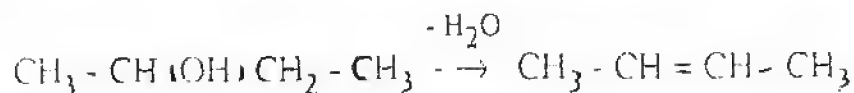
أنه ينفصل أثناء تقطير زيت الفيوزيل الناتج من التخمير الكحولي . وهو يتحول عند الأكسدة إلى حمض الأيزوبيوتريك (أي أنه كحول أولي) .



والكحول الأيزوبيوتيلي شحيح الذوبان نسبياً في الماء .

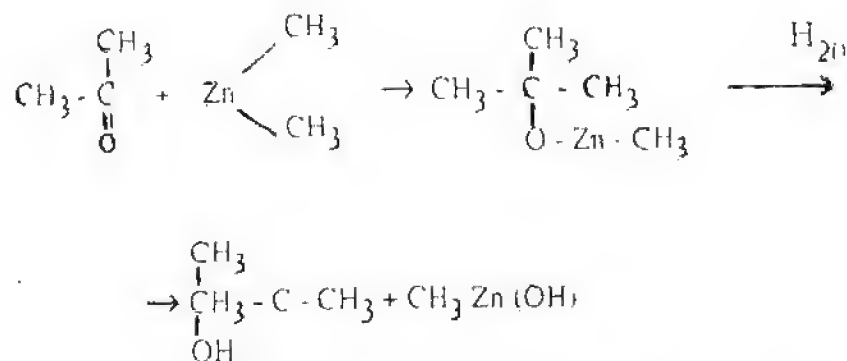
الكحول البيوتيلي الثانوى (بيوتانول - ٢) يتحول إلى بيوتين - ٢ عند نزع الماء

منه :



وعند أكسدة البيوتانول - ٢ يتكون الكيتون المقابل (مثيل - إيثيل - كيتون $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2\text{CH}_3$) . وبذلك يبرهن تركيب البيوتانول . وهو يستخدم على هيئة إسترات حمض الخليك والبيوتيريك وغيرهما من الأحماض لإنتاج العطور الصناعية للفواكه وبعض المواد العطرية (المسك الاصطناعى) وكذلك لتحضير الأدوية . ويستخدم البيوتانول - ٢ بكميات كبيرة للحصول على المثيل - إيثيل - كيتون الذى يعتبر مذبياً قيماً .

وقد حصل بوتليروف عام ١٨٦٤ على الكحول البيوتيلي الثلاثى (٢ - مثيل - بروبانول - ٢ ، ثلاثى مثيل كاربينول) بتأثير ثنائى مثيل الحارصين على الأسيتون :



ويتبلور ثلاثى مثيل الكاربينول عند التبريد . ودرجة انصهاره + ٢٥.٥°م . وله أقل درجة غليان (٨٢°م) بالمقارنة مع جميع أيزومرات الكحولات البيوتيلية . وهو يحتفظ مع الماء بجميع النسب وله رائحة الكافور .

الكحولات الأميلية:

أن الكحول المشتمل على خمس ذرات كربون ثمانية أيزومرات تسمى هذه الكحولات بالكحولات الأميلية ويحصل عليها في الصناعة من غازات تكسير البترول .

وتحتوى القطقة الأميلية لزيت الفيزيل أساساً على المحول «الأيزو - أميلي» .

٢ - مثيل بيوتازول - ٤ (١٧) مع شوائب من ٢ - مثيل بيوتانول - ١ (٧١١) النشيط ضوئياً . وللكحول الأيزوأميلي التجارى (يسمى عادة «بالأميلي» رائحة خاصة واستنشاق بخاره يؤدي إلى الشهاب الحلق ويسبب السعال . وهو قليل الذوبان في الماء (يذوب جزءان منه في ١٠٠ جزء من الماء) .

ويستعمل الكحول الأيزوأميلي كمذيب ، وللحصول على إسترات الأحماض العضوية التي تستخدم كمواد عطرية . مثل الأيزو أميل أسيتات وهي عطر الكمثرى .

الصودا الكاوية

هيدروكسيد الصوديوم التجارى NaOH . وتحضر أما بالتحليل الكهربائى لمحاليل NaCl أو بطرق كيميائية مثل الطريقة الكلسية : $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 = 2\text{NaOH} + \text{CaCO}_3$ وهى مادة صلبة بيضاء تمتص بشراهة الرطوبة و CO_2 من الهواء ، تنحل فى الماء ناشرة كمية كبيرة من الحرارة . وتخرّب الأقمشة والجلد والورق . تستهلك منها كميات كبيرة فى صناعة البترول وتستعمل فى صناعة الصابون والورق والأنسجة والحرير الاصطناعى .

الباب الرابع

خامات التصوير الأساسية

- فكرة مبسطة عن الأفلام وأنواعها

الورق الحساس

الشبكات

الأقنعة

وسائل التغطية

خامات المعالجة الكيميائية .

- الخواص الهامة لفيلم التصوير الميكانيكي _ تطور أفلام الطباعة .

خامات التصوير الأساسية

١ - الأفلام الخام

من الاستخدامات الرئيسية للطاقة الضوئية هو استغلال تأثيرها على بعض المركبات الكيميائية في إنتاج السليبات والايجابيات الفوتوغرافية وكذلك في عمليات تجهيز الاسطح الطباعية ذاتها .

إن بناء أو صناعة الأفلام والأوراق الفوتوغرافية (أى الحساسية للضوء) بكافة أنواعها وظائفها لهما أمر مشترك يتم بناء على المركبات - وفيما يلي نتناول الأوراق والأفلام الفوتوغرافية (الحساسية للضوء)

- التركيب البنائي للفيلم :

من أشهر وأهم المركبات الكيميائية التي تتأثر بالطاقة الضوئية وتستخدم في إنتاج السليبات والايجابيات الفوتوغرافية نجد عائلة مركبات هاليدات الفضة وتشمل تلك العائلة على بروميد الفضة ، كلوريد الفضة ، يوديد الفضة .

وعند صناعة المستحلب (الفيلم) الفوتوغرافى ترسب تلك الهالوجينات الفضة في وسط حامل يكون الجيلاتين ، وبعد الضخ والتقليب الجيد لهذا الفوتوغرافى يتم فرشته على هيئة فيلمية على سطح دعائم ثابتة الأبعاد من ثلاثى أستيات السيللوز أو البولى استر . الأشكال (١٦ أ ، ب ، ج) . وتصبح بذلك أفلاما جاهزة للتصوير سواء على سليبات أو ايجابيات فوتوغرافية .

وهاليدات الفضة تحضر عادة بالتبادل المزدوج بين ملح نترات الفضة والهاليد القلوى كما فى المعادلة الآتية على سبيل المثال:



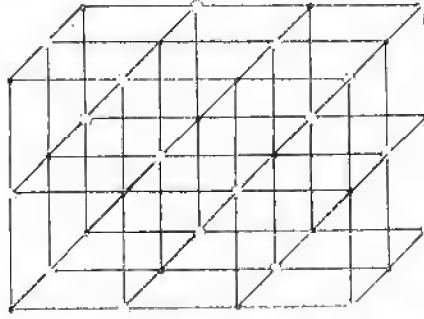
(السهم لأسفل يشير الى عملية الترسيب)

والجدول المبين بشكل (١٧) يشير الى خواص الأنواع من هاليدات الفضة المستخدمه فى صناعة الأفلام الفوتوغرافية.

وهاليدات الفضة بطبيعتها تتأثر فقط بالضوء الاكتينى (الأزرق، فوق البنفسجى) وذلك لأن هذا الضوء ذو طاقة كبيرة لأنه ذو طول موجى قصير وتردد عالى، أما الأضواء الخضراء والحمراء فلا يمكنها بدون عوامل مساعدة أن تؤثر على أملاح هاليدات الفضة وذلك لأن تلك الأضواء الخضراء والحمراء هى ذات طول موجى طويل وتردد صغير ومن ثم تكون طاقتها ضعيفة - شكل (١٨) .

الشبكة البلورية لهاليد

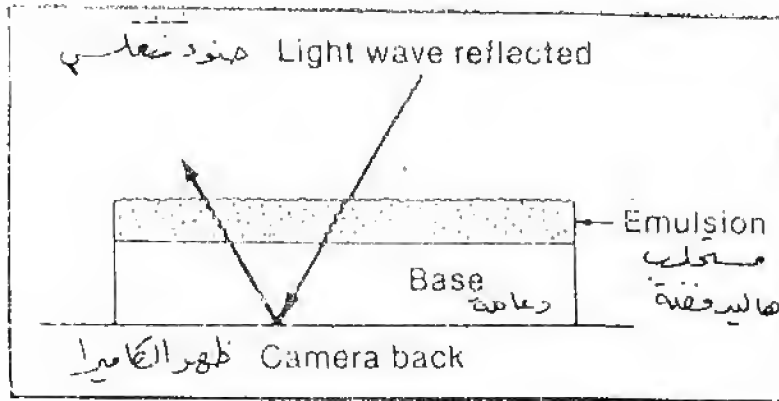
الفضة من نوع بروميد فضة



Crystal lattice of silver halide
○ bromine ions
● silver ions

أيون بروجين
أيون فضة

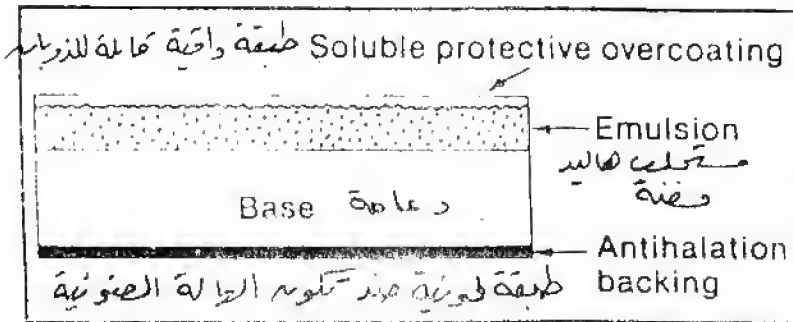
(أ)



(ب)

Early film materials

نموذج قديم لفيلم التصوير الميكانيكي



(ج)

Typical contemporary film

structure

نموذج حديث لفيلم التصوير الميكانيكي

شكل (١٦)

التركيب البنائي قديما وحديثا لفيلم التصوير الميكانيكي

Three members of the silver halide family

كلها لا تذوب تقريباً في الماء وتزيد الحساسية للضوء	اللون	رمز كيميائي	كلوريد فضة
All relatively insoluble but	أبيض white	AgCl	Silver chloride
↑ solubility increasing up the table	pale yellow	AgBr	Silver bromide
↑ الزيادة في الذوبان كلما اتجهنا إلى الأسفل	lemon yellow	AgI	Silver iodide

شكل (١٧)

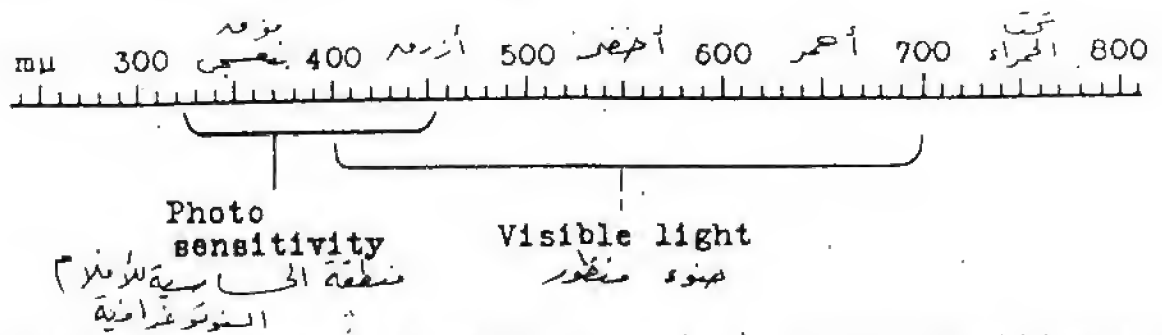
يقارن بين خواص الأنواع المختلفة من هاليدات الفضة المستخدمة في صناعة الأفلام الفوتوغرافية

ومستحلبات هاليدات الفضة التي تتأثر بالضوء الاكثيني فقط تسمى بالأفلام الزرقاء ولكن لجعل الفيلم الفوتوغرافى حساس للضوء الأخضر علاوة على حساسيته للضوء الاكثيني (أى فيلم أرثوكروماتيك)، أو لجعل الفيلم حساس للضوء الأحمر علاوة على حساسيته للضوء الأزرق والأخضر (أى فيلم أرثوكروماتيك)، فإنه تتم اضافة صبغات مزيدة للحساسية على هيئة شوائب الى المستحلب الفوتوغرافى أثناء صناعته، ومن أمثلة تلك الصبغات الطيفية صبغات البيناسيانول والايثروسين شكل فهى تزيد الى حد كبير من حساسية الهاليد الفضة (مثل بروميد الفضة) الى المناطق الخضراء، وبذلك فهى صالحة لصناعة أفلام التصوير الميكانيكى من نوع أرثوكروماتيك وهناك صبغات أحمر البنغال التي تجعل هاليدات الفضة تستجيب للأضواء الحمراء التي لا تتأثر بها هاليدات الفضة، ثم تقوم تلك الصبغات المثارة بالتأثير على هاليدات الفضة كما فى المعادلات الآتية:

هاليد فضى + فوتونات خضراء أو حمراء → لا تأثير

صبغة مزيدة للحساسية + فوتونات خضراء أو حمراء → صبغة مثارة ضوئياً

هاليد فضى + صبغة مثارة ضوئياً → هاليد فضى مثار ضوئياً



Unit of measurement: 1 millimicron (mμ) = .000001 millimeter

(وحدة القياس مللى ميكرون وهو يساوى ٠.٠٠٠٠٠١ مللى متر)

شكل (١٨)

الحساسية الضوئية لهاليد الفضة دون اضافة اية صبغات مزيدة للحساسية الطيفية
وتقع تلك الحساسية الضوئية فى منطقة الضوء الاكثيني (الأزرق ، فوق البنفسجى)

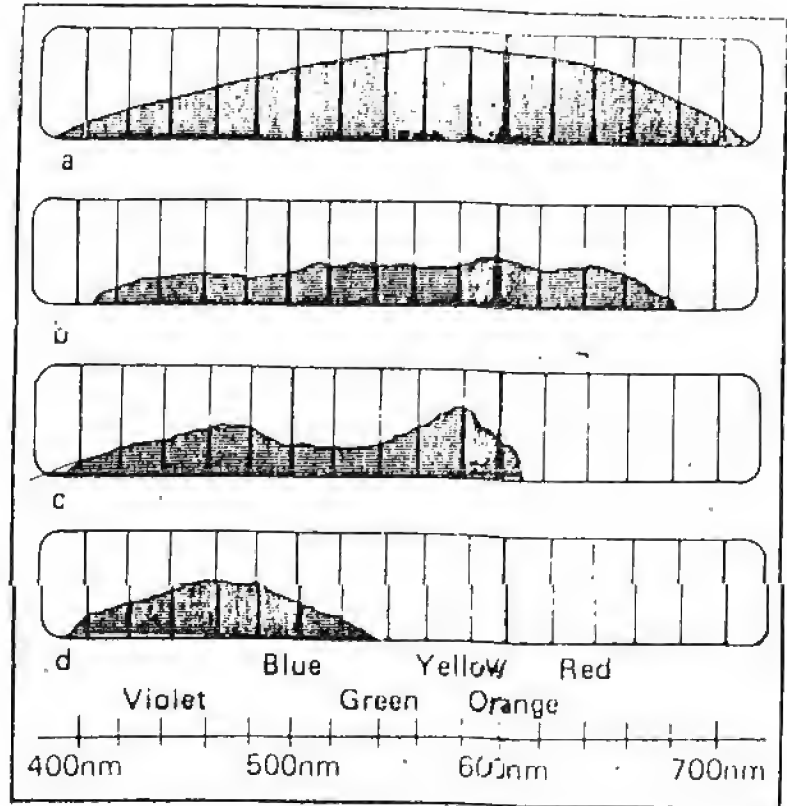
مدى رؤية عين الإنسان

أفلام بانكروماتيك

أفلام أرثوكرماتيك

أفلام عادية "حساسة

للأزرق فقط"



wedge spectrogram. (a) Human eye, (b) panchromatic, (c) orthochromatic (d) blue sensitive (kimberly Coover-Lear)

شكل (١٩)

المنحنيات الطيفية للنوعيات المختلفة من أفلام التصوير
الميكانيكي ومقارنتها بمدى رؤية عين الإنسان للضوء

ويوضح شكل (١٩) المنحنيات الطيفية لأفلام التصوير الميكانيكى من نوع الفيلم الأزرق، فيلم الأرثوكروماتيك، وفيلم البانكروماتيك.

● الخواص الهامة لفيلم التصوير الميكانيكى :

وبدراسة أفلام الجرافيك العادية المحتوية على هاليدات الفضة التقليدية نجد أن القياسات الحساسة الخاصة بها « أى علم السنسومتري أو الفوتومتري » تتناول ثلاثة جوانب هامة:

١. السرعة العامة

٢. التدرج

٣. حجم الحبيبات

وفيما يلي نقوم بتفسير وشرح هذه الجوانب الثلاثة

١- السرعة العامة :

وأحيانا تسمى هذه الخاصية بسرعة الاستجابة الفوتوغرافية، والمقصود بها هو مدى حساسية المستحلب الفوتوغرافى للتأثر بالطاقة الضوئية، ومعرفة السرعة الفوتوغرافية لفيلم الجرافيك هو العامل الحاسم فى تقدير زمن التعريض عند العمل على هذا الفيلم/ ويتم قياس هذه السرعة بوحدات قياس خاصة كما هو مبين فى الجدول الآتى :

ASA	I	DIN	ASA	I	DIN
٢٥٠٠	٣٠	٤١	٦٤٠٠	٢٤	٣٥
٢٠٠٠	٢٩	٤٠	٥٠٠٠	٢٣	٣٤
١٦٠٠٠	٢٨	٣٩	٤٠٠٠	٢٢	٣٣
١٣٠٠٠	٢٧	٣٧	٣٢٠٠	٢١	٣٢
١٠٠٠٠	٢٦	٣٦	٢٥٠٠	٢٠	٣١
٨٠٠٠	٢٥	٢٩	٢٠٠٠	١٩	٣٠
١٦٠٠	١٨	٢٨	١٦٠٠	٨	١٩
١٣٠٠	١٧	٢٧	١٢٥٠	٧	١٨
١٠٠٠	١٦	٢٦	١٠٠٠	٦	١٧
٨٠٠	١٥	٢٥	٧٥٠	٥	١٦
٦٤٠	١٥	٢٤	٦٠٠	٤	١٥
٥٠٠	١٣	٢٣	وأفلام الجرافيك البطيئة بطبيعتها فى إستجابتها للطاقة الضوئية تبدأ سرعتها من ١٢ وأقل أما أعلى من ذلك فهى للأفلام الفوتوغرافية العادية		
٤٠٠	١٢	٢٢			
٣٢٠	١١	٢١			
٢٥٠	١٠	٢٠			
٢٠٠	٩	١٩			

٢- التدرج:

تدرج المستحلبات الفوتوغرافية يعبر عنه باصطلاح منحني يسمى وحدة الجاما لها وهذه الوحدة هي مقياس لتباين المستحلب الفوتوغرافي

ويمكن ان يقال ان الجاما هي تعبير عن مدى تباين المستحلب الفوتوغرافي فكلما زادت قيمتها كلما كان المستحلب الفوتوغرافي شديد التباين (أى ليست لديه القدرة على التسجيل الدقيق للتفاصيل الظلمية - أى الدرجات الظلمية الزسيطة بالمسلوب الكشافى بالأصل) والعكس صحيح، وعلى أية حال فإن أفلام تصوير الأشخاص العادية تكون قيمة الجاما لها ٥ أى أنها أفلام ناعمة التباين أما أفلام الجرافيك فتصل قيمة الجاما لها الى حوالى ٣ أى أنها أفلام شديدة التباين ويمكن حساب قيمة الجاما حسابيا لآية سلبية أو ايجابية فوتوغرافية وذلك باستخدام المعادلات الرياضية الآتية:

المدى الكشافى للسلبية أو الايجابية = أقصى كثافة - أقل كثافة

$$\frac{\text{المدى الكشافى للسلبية}}{\text{المدى الكشافى للأصل}} = \text{الجاما للسلبية}$$

$$\frac{\text{المدى الكشافى للايجابية}}{\text{المدى الكشافى للسلبية}} = \text{الجاما الايجابية}$$

٣- حجم الحبيبات :

يجب ان نذكر دائما أن المستحلبات الفوتوغرافية ذات حبيبات هاليد الفضة الصغيرة هي مستحلبات تكون أبسطاً فى سرعة حساسيتها للضوء ولكنها تعطينا تفاصيل أكثر حدة وضوحاً، وهذا بعكس مستحلبات هاليدات الفضة ذات حبيبات الهاليد الكبيرة الخشنة فهي تكون ذات سرعة استجابة ضوئية أسرع ولكنها لا تعطينا تفاصيل حادة واضحة مثل تلك التى نحصل عليها على حبيبات الهاليد الدقيقة، وعموما فإنه فى أعمال النقل الطباعى (أى فى أعمال التصوير الميكانيكى) تستخدم المستحلبات الفوتوغرافية ذات الحبيبات الدقيقة كما بالجدول الآتى :

وذلك للحصول على تفاصيل طباعية حادة واضحة ودقيقة.

نوع المستحلب الفوتوغرافي	حجم حبيبة الهاليد بالمليختر
فيلم سريع جدا « مثل فيلم السينما »	٢٠ و -
فيلم عادى السرعة « مثل فيلم البورتريه »	١٠ و -
أفلام النسخ الطباعى	٥ و -

٣- تصنيف الأفلام أو المستحلبات الفوتوغرافية :

يتم تصنيف الأفلام أو المستحلبات الفوتوغرافية الحساسة للضوء من ناحيتين هما الحساسية الطيفية والتباين .

أ- من ناحية الحساسية الطيفية :

يتم تصنيفها من ناحية الحساسية الطيفية الى ثلاثة أنواع هي:

- ١- **نوع عادي الحساسية:** أي حساس للضوء الأزرق ويعامل في ضوء الأمان الأحمر اللامع وهي تستعمل لعمل السليبيات والايجابيات ذات لون واحد ودرجاته.
٢. **نوع أرثوكرماتيك:** أي حساس للأزرق والأخضر ويتم معاملته في ضوء أمان احمر معتم وهو يستعمل لإنتاج سليبيات أو ايجابيات من اصل ابيض واسود ودرجاته أو من مواضيع أو أصول ملونة لا تحتوى اللون الأحمر أو درجاته.
- ٣- **نوع بانكروماتيك:** أي حساس لجميع الأضواء المنظورة ويتم معاملته في الإعتام الكامل وهو يستعمل لإنتاج سلبيا أو ايجابيات مفصولة الألوان أي من أصول ملونة.

ب- ب- من ناحية التباين

وتصنف من ناحية التباين الى :

- ١- **مستحلبات شديدة التباين:** وهي تميل الى الاختصار الشديد للدرجات الظلية ولذلك فهي ملائمة للأعمال الخطية .

- ٢- **مستحلبات متوسطة أو عادية التباين:** وهي تترجم الدرجات الظلية ترجمة صحيحة.

- ٣- **مستحلبات منخفضة أو ضعيفة التباين:** وهي تميل الى التقريب بين الدرجات وبعضها وتسطيحها

ويوضح شكل (١٦) السابق التركيب البنائي للفيلم والذي يتكون من الطبقات التالية :

- ١ - طبقة واقية من الخدش أو حامية وتكون أعلى طبقة المستحلب.
- ٢ - طبقة المستحلب الفوتوغرافي وهي الطبقة التي تحتوى على هاليدات الفضة داخل المستحلب

الجيلاتيني.

٣- دعامة الفيلم.

٤- طبقة مانعة لتكوين الهالة الضوئية.

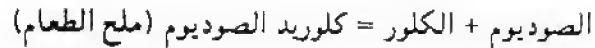
وعند العمل على أفلام التصوير الميكانيكي يجب إتمام عملية التعريض والإظهار بكفاءة تامة كما يلزم أن نضع في الاعتبار كافة العوامل والظروف المحيطة بالعمل للحصول على إنتاج تصويري جيد على هذه الأفلام .

٢- الورق الحساس

المستحلب الفوتوغرافي هو المادة الحساسة للضوء المفروشة فوق الزجاج أو الورق أو الدعامات الفيلمية. وهي تتكون أساسا من مركبات الفضة الحساسة للضوء والمنتشرة في الجيلاتين انتشارا سويا.

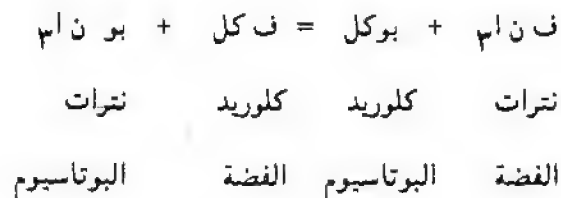
جاء في التاريخ المبكر للعملية الفوتوغرافية أن مركبات الفضة وبصفة خاصة كلوريد الفضة وبروميد الفضة وأيوديد الفضة ذوى حساسية للضوء. وتتكون هذه المركبات بطريقة معينة في أثناء تصنيع المستحلبات الفوتوغرافية. إذ يتم تحضيرها بالسماح لمواد كيميائية معينة بالتفاعل مع بعضها تحت ظروف خاصة. ويسهل علينا توضيح كيفية تكونها باستعمال اللغة الكيميائية.

هناك ٩٦ عنصرا كيميائيا معروفة ومألوفة لنا. وقد عمد الكيميائيون إلى ابتكار مجموعة من الاختصارات بحيث يمكن تمثيل كل عنصر برمز كيميائي مقتضب يميزه. فمثلا رمز الفضة هو «ف. Ag»، من الكلمة اللاتينية Argentum. ورمز الكلور هو «كل. Cl». ورمز الصوديوم هو «ص. Na»، من الكلمة اللاتينية Natrium، وهكذا. وعندما يتحد اثنان أو أكثر من هذه العناصر في تفاعل كيميائي ينتج مركب جديدة. ويمكن وصف هذا التفاعل بمعادلة كيميائية كما يلي:



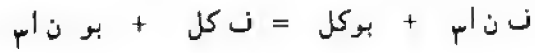
ويطلق الكيميائيون على هذا النوع من التفاعل الكيميائي اسم «الاتحاد» وعلى النوع المضاد له اسم التفكك (أو التحلل). وتعنى هذه المعادلة أيضا أن كمية معينة من الصوديوم تتفاعل مع كمية معينة من الكلور بنسبة ذرة واحدة من الصوديوم إلى ذرة واحدة من الكلور.

ويمكن استخدام معادلات شبيهة لوصف تفاعلات أكثر تعقيدا بين اثنين أو أكثر من المركبات. وتسمى هذه التفاعلات بتفاعلات التحلل المزدوج (أو التبادل المزدوج) فمثلا عند اذابة نترات الفضة وكلوريد البوتاسيوم. كل في كمية من الماء على حدة ثم خلط المحلولين معا فإن المعادلة التالية تروى لنا ما يحدث باختصار الكيميائي:



- الأنواع العامة للمستحلبات

تبين المعادلة التى تمثل عملية تكون هاليدات الفضة الحساسة للضوء ، أن عدد ذرات العنصر الواحد الموجودة عند أحد طرفى المعادلة تساوى عدد ذرات نفس العنصر عند الطرف الآخر من المعادلة :



وعند استعمال الكميات المتكافئة من نترات الفضة وكلوريد البوتاسيوم اللازمة لإتمام التفاعل طبقا للمعادلة السابقة لن يكون الناتج صالحا تماما للأغراض العملية . فمن الضروري فى أثناء التصنيع أن تستعمل كمية فائضة من واحد أو آخر من المواد الكيميائية .

ويختلف المستحلب الناتج فى كل مرة عن الآخر تماما . ويتوقف مقدار هذا الاختلاف على المادة

الكيميائية التى استخدمت بكمية زائدة، أى التى تمت الإضافة منها .

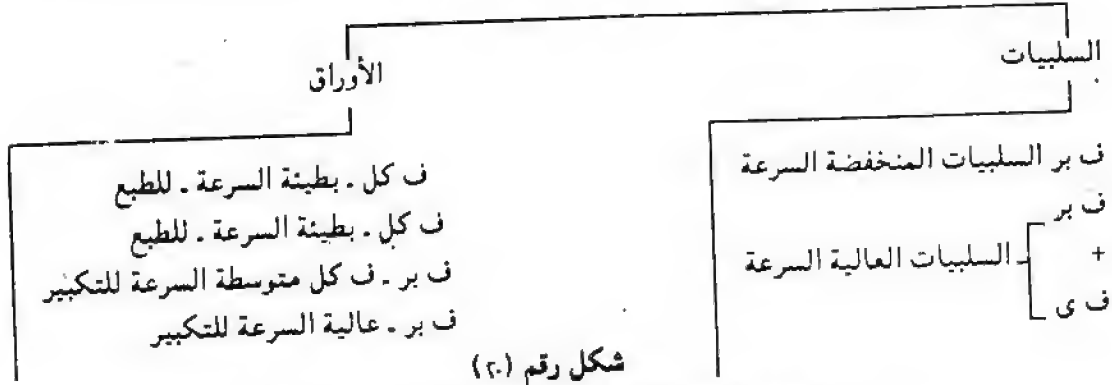
فإذا كانت كمية نترات الفضة التى استعملت أكبر من تلك اللازمة للتفاعل مع الكمية الموجودة من بروميد البوتاسيوم، فإن المستحلب الناتج هو ذلك الذى لا يحتاج الى معالجة فى المحلول المظهر للحصول على الصور عليه، ويسمى printing-out Emulsion . ويتم تعريض هذا النوع من المستحلبات عادة الى مصدر ضوئى ذى قوة اضاءة عالية، ولفترة زمنية تكفى لطبع الصور وظهورها عليه . وليست هناك حاجة الى عمليات التشغيل عند استخدام هذا النوع من المستحلبات . ومن نماذج هذا النوع تلك التجارب (البروفات) التى يجريها المصورون المحترفون للصورة الشخصية، فيطبعونها على شرائح من الورق المغطى بهذا المستحلب، ليحصلوا على صورة مكسوة بلون أحمر غامق ولا تبقى كثيرا، إذ سرعان ما تنطمس .

أما اذا كانت كمية كلوريد البوتاسيوم المستخدمة أكبر من تلك اللازمة للتفاعل مع كل نترات الفضة ، فإننا نحصل على المستحلب الذى يحتاج الى الاظهار بعد التعريض للحصول على الصور عليه، ويسمى Developing out Emulsion، وهو النوع العادى من المستحلبات التى يتم تعريضها فى آلات التصوير والتكبير والطبع . وهو يحتاج الى تعريض قصير نسبيا تتبعه عملية اظهار كيميائى .

ويستخدم النوع الثانى من المستحلبات فى اعداد كل من الأفلام والمواد الفوتوغرافية السلبية (النيجاتيف) والايجابية (البرزتيف) . وبصفة عامة تغسل الفائضة . فى حين لا تغسل المستحلبات الموجبة عند هذه المرحلة غالبا .

ومن البديهي أن هناك فوارق ملحوظة بين الأنواع المختلفة من المستحلبات التى تحتاج الى معالجتها فى محلول الاظهار بعد التعريض حتى تنتج الصور عليها . وتتوقف هذه الفوارق على نوع هاليد الفضة، أو هاليدات الفضة المستخدمة بالذات . ويمكن تقسيم المواد الفوتوغرافية بصفة عامة بناء على حساسيتها (أو استجابتها) النسبية للضوء الى الأنواع الآتية :

أنواع المستحلبات



تقسيم عام للمواد الفوتوغرافية بناء على استجابتها للضوء

وتزداد حساسية الهاليدات للضوء تبعا للترتيب التالي :

الكلوريد، فالبروميد ثم الأيوديد، لدرجة ان مستحلب بروميد الفضة (أى المستحلب المصنوع من بروميد الفضة) يكون أكثر استجابة للضوء من المستحلب المصنوع من كلوريد الفضة. وبالتالي فإن أغلب المستحلبات السالبة تصنع من بروميد الفضة بمفرده أو مع نسبة مئوية ضئيلة من أيوديد الفضة. ويتكون المستحلب المستخدم فى صنع أوراق الطبع (أو الأفلام المرحبة) إما من كلوريد الفضة، أو من بروميد الفضة، أو من مخلوط منهما معا.

الدعامات التي تفرش عليها المستحلبات الفوتوغرافية :

يعتبر الزجاج والدعامة الفيلمية (قاع الفيلم) والورق أكثر أنواع الدعامات شيوعا فى الاستعمال. وتعد بعض المنتجات الخاصة بفرش المستحلبات على قماش الرسم (أى قماش شف الرسوم)، أو المعادن أو الخشب المضغوط... الخ. ولكنه نظرا لأن هذه المنتجات تستخدم فى بعض نواحي التطبيق الفوتوغرافى الشديدة التخصص، فإننا لن نناقشها فى هذا الكتاب.

الزجاج المستخدم كدعامة للألواح الفوتوغرافية :

لقد تم استعمال الزجاج كدعامة لمستحلبات هاليدات الفضة الحساسة للضوء للمرة الأولى فى عملية صناعة الألواح المبثلة التى ابتكرها سكوت أرشر فى ١٨٥١، واستعمل أيضا كدعامة لمستحلبات الجيلاتين البدائية التى ابتكرها الدكتور مادوكس سنة ١٨٧٠

ويستعمل زجاج النوافذ المنتقى بعناية فى الإنتاج المنتظم للألواح الفوتوغرافية. ويتم اختياره بناء على مدى تسطحه Flatness وخلوه من التصدع أو الخدوش التى قد تضعف من النفاذ السوى للضوء خلاله.

الدعامة الفيلمية (أو قاع الفيلم) :

بالرغم من أن الألواح الزجاجية مازالت تستعمل حتى اليوم بكميات كبيرة فى بعض التطبيقات الفوتوغرافية ، فإنها قد استبدلت فى نواحى الاستعمال العام بالأوراق، والدعامات الفيلمية المرنة. ويعتبر نشوء الدعامة المرنة وتطورها جزءا هاما من اجزاء نظام آلة التصوير البسيطة الشبيهة بالصندوق التى ابتكرها جورج ايستمان وطرحها فى الأسواق. وفى أول آلة تصوير - أنتجتها شركة كوداك وسمتها باسمها - وكانت على شكل الصندوق. كانت لفة المادة الحساسة الضوء عبارة عن مستحلب فوتوغرافى فى مفروش على الورق. وفى عام ١٨٨٩ أتيحت للمرة الأولى دعامة فيلمية شفافة مغطاة بالمستحلب الفوتوغرافى.

وتصنع الدعامة الفيلمية من السليلوز المستخرج من لب الخشب وخطب القطن بعد معالجتهم بالمركبات الكيميائية المناسبة. وكانت أول دعامة فيلمية من هذا النوع تتركب أساسا من نترات السليلوز. ولكن هذه المادة لسوء الحظ سريعة الاشتعال للغاية. وبشكل استعمالها احتمالا خطيرا للتعرض لمتاعب الحريق إذا لم تتخذ احتياطات خاصة فى تداولها وتخزينها. وتم فى سنة ١٩٢١ ابتكار نوع جديد من الدعامات الفيلمية أطلق عليه اسم دعامات الأمان لأنه لا يشكل مصدرا لأخطار الحريق أو الانفجار. وهو يستخدم فى الوقت الحالى فى تصنيع جميع مواد الأفلام الفوتوغرافية العملية { ومن أمثلة هذه الدعامات الأمانة البولى استر }.

الدعامة الورقية :

...لقد تم التحقق منذ وقت مبكر خلال تطور التصوير الفوتوغرافى الحديث من أنه لا بد أن يتم تصنيع الدعامات الورقية المستخدمة فى اعداد أوراق الطبع الفوتوغرافية، بطريقة تجعل الورقة قادرة على البقاء أو الدوام، مثل الصورة التى تتكون على سطحها.

ولقد ثبت منذ زمن طويل، وكذلك فى بعض التطبيقات فى هذه الأيام، أن الورق المصنوع من الخيش (أو الكهنة) هو الأكثر قدرة على البقاء. وعلى كل فلقد بدأ مصنعو المواد الفوتوغرافية فى اتباع برنامج بحث طويل المدى لإنتاج نوع من الورق المصنوع من لب الخشب له مثل قدرة ذلك النوع المصنوع من الكهنة على البقاء. إن لم تفقها. ولقد طورت شركة ايستمان كوداك بالتعاون مع منتجى لب الخشب تكنولوجيا (فنية صناعية) لعمل اللب، يفى بالمواصفات الخاصة بالدعامات الورقية الدائمة للمواد الفوتوغرافية. ونستطيع أن نقرر عمليا أن جميع الأوراق الفوتوغرافية الخام التى يتم تصنيعها اليوم، مستخرجة من لب الخشب.

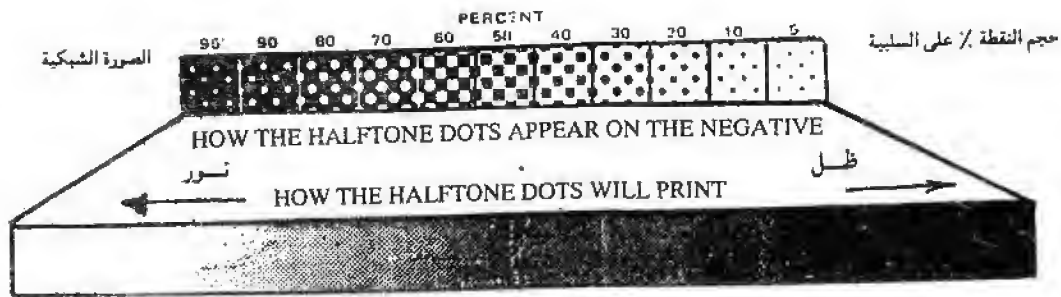
الشبكات المستخدمة فى الفصل التصويرى

مقدمة عن النظرية الأساسية لاستخدام الشبكات :

الصور الفوتوغرافية التى نعرفها جميعا ، تطبع بتعريض النيجاتيف ضوئيا إلى ورق فوتوغرافى حساس للضوء (ورق بروميد) . وهذه النيجاتيف مستمرة الدرجات (Continuous tone negative) أى أن التدرج من الأبيض للأسود ، عبارة عن تدرج دقيق ، ممثلا فى ذرات الفضة السوداء المتناهية فى الصغر (لا ترى إلا بالميكروسكوب) وهى موزعة فى جيلاتينة الفيلم حسب أماكن الظل والنور للصورة والدرجات التى بينهما والتى تعطى المعالم المميزة لها . شكل رقم (٢١) .

هذه الصورة الفوتوغرافية إذا أردنا طباعتها بأحبار الطباعة وليس ضوئيا كما فى حالة النيجاتيف السابقة ، وبكميات قد تكون ألف أو خمسة آلاف بل مئة ألف أو مليون ، فلا يتأتى ذلك إلا بطباعتها على آلات الطباعة الأوتوماتيكية الحركة والتحبير ، وهنا نقف عند عملية التحبير ، إذا فكرنا كيف لسندرات التحبير التى تستمد الحبر الطباعى من خزان أو صندوق الحبر ، تحبر السطح الطباعى وهى لا تستطيع أن تفرق بين مناطق الظل والنور إذا كانت الصورة مستمرة الدرجات . فستكون النتيجة بلا شك مساحات ذات لون واحد ليس بها تفاصيل مثل الرسومات الخطية (Line Printing) ولهذا السبب فكر المفكرون فى طريقة كيف بها تمر سندرات التحبير فتحبر السطح الطباعى لطبع درجات مختلفة وكانت هى البداية لنظرية طباعة الصور الفوتوغرافية بتحويل درجاتها المستمرة إلى نقط شبكية تصغر وتكبر لتعبر عن تلك الظلال ، والصورة التالية توضح ذلك مبين عليها التدرج الشبكى من ٥ ٪ إلى ٩٥ ٪ .

التدرج الشبكى فى السليبيات من ٥ ٪ - ٩٥ ٪



التدرج الكثافى المتدرج من الظل إلى النور (الصورة الفوتوغرافية)

شكل رقم (٢١)

تبنى نظرية التصوير الشبكي على استخدام نظرية الضوء مع شبكة الهافتون الزجاجية ، حيث يمرور الاضاءة من الثقب (فتحات الشبكة) والتي تمثل مناطق الظل والنور في الأصل أو الصورة ، وانكسارها ووصولها الى الفلم الحساس ، فتكون النقط الشبكية بالمساحات المختلفة حسب الأصل .

في عام ١٨٥٢ نشر فوكس تالبوت البريطانى (Fox Talbot) ابتكاره ، والذي أوضح فيه أنه يمكن الاتاج الطباعى للدرجات الظلية (Tonal Gradation) التى بالتصميم وذلك عن طريق تحطيم (Spliting) للدرجات الظلية المستمرة الى نقط (dots) تكون متساوية فى كثافتها ولكنها تتقارب وتتباعد وتكبر وتصغر لتعبر عن درجات الظل والنور . وفى عام ١٨٥٥ قام الفرنسى بيرث هولند بنشر فكرة واضحة عن شبكة تصوير خطية (Line Screen) وكان عند استعمالها يلزم قلب أو عكس الشبكة بعد اعطاء ٥٠٪ من التعريض اللازم وذلك بعكس زاوية خطوط الشبكة بمقدار ٩٠ درجة . وطور نظرية الاضاءة المارة بالعدسة ومن فتحة الشبكة كل من كلارك وكالملز (Clerc & Calmels) عام ١٩٠٨ وأتبعهم ما توصل اليه تالنت ودونالد ثم أيفز (Ives) وقد ساهم عدد كبير من العلماء فى اثبات تلك النظرية .

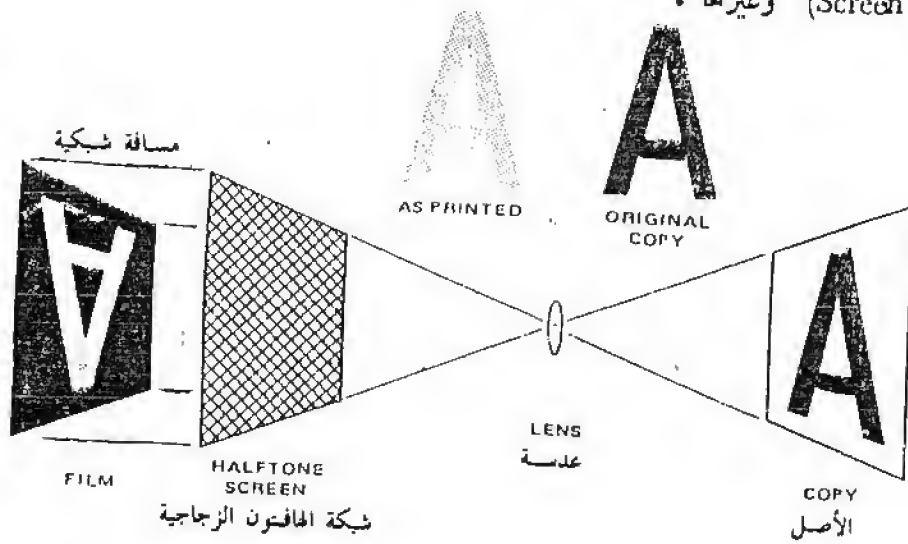
وعلى ذلك فتحويل الصورة المطلوب طباعتها يتم وضعها فى لوحة الاصول لآلة التصوير الميكانيكى وتسلط عليها الاضاءة القوية المناسبة ، فتمر درجات الضوء المنعكس خلال العدسة ثم فتحة الشبكة الزجاجية الموضوعة على بعد معين من الفلم الحساس والذي تتكون عليه النقط .

أنواع الشبكات

١- الشبكة الزجاجية (Glass Screen)

شبكة الهافتون الزجاجية العادية تتكون من لوحين من الزجاج البصرى (أى أن معامل انكساره يكون حوالى صفر) Optical Glass . وعلى كل لوح منهما يكون هناك سطر بنقطة منتظمة محفورة داخل الزجاج ومملوءة بمادة معتمة تماما . وتلك الخطوط تكون متوازية ومتساوية فى السمك ، وسمك الخط يساوى سمك الفراغ المنقسم بين كل خطين

متجاورين، وبعد ذلك يلصق اللوحين الزجاجين على بعضهما البعض بواسطة مادة لاصقة يكون معامل انكسارها صفر مثل بلسم كندا * ويتم اللصق بحيث يتلامس الوجهان الذين جرى عليهما التطهير وتتقاطع الخطوط المعتمة مع بعضها البعض على زاوية معينة، وفي النهاية تحاط الشبكة الزجاجية بإطار معدني يكتب عليه خصائص الشبكة مثل عدد الخطوط في وحدة المساحة الطولية (Screen Ruling) وترقم بزوايا التطهير (Screen Angle) وغيرها *

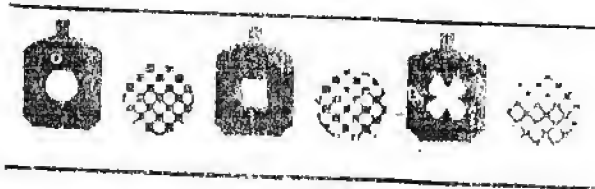


كيفية عمل الشبكة الزجاجية في كاميرا التصوير الميكانيكي

ولقد ظهرت نظريات عديدة تبحث في كيفية تكوين النقط الشبكية بواسطة شبكة المافتون الزجاجية، وهذه النظريات هي بحسب تسلسلها التاريخي كالتالي :

١- نظرية الخزانة ذات الثقب (Pinhole Theory)

وطبقا لهذه النظرية فإن كل فتحة شبكية تعمل عمل العدسة في تكوين صورة لمنطقة الجسم الموجود أمامها في إطار الكاميرا. فتكون بذلك نقطة ضوئية يتوقف حجمها على كمية الضوء المنعكس من الجسم * وبذلك نحصل على سطح الفلم في النهاية على العديد من النقط المختلفة الأحجام بحسب درجات الظل والنور التي بالأصل *



نموذج من بعض الفتحات المختلفة والتي تساعد على إعطاء صور شبكية ذات تأثيرات معينة *

كذلك فإن نظرية الخزانة ذات الثقب قد نبهتنا بلاشك الى تأثير شكل فتحة حاجب العدسة في كاميرا التصوير ومدى تأثيره على شكل وحجم النقط الشبكية المتكونة على سطح الفلم الفوتوغرافي وتبعاً لذلك فلقد ظهرت اجتهادات لايتكار أشكال مختلفة لفتحة الديافراجم (حاجب العدسة) وذلك للحصول على أشكال عديدة للنقط الشبكية (انظر الشكل السابق لبعض الفتحات) .

ويعتقد معظم مصوري التصوير الميكانيكي أن فتحة الديافراجم المربعة الشكل تعطي تفاصيل أوضح في الأجزاء الوسطى للمسلوب الكثافي الأصل .

٢ - نظرية شبه الظل (Penumbra Theory)

تقول هذه النظرية أن البناء الضوئي للنقط الشبكية على سطح الفلم ، يتم طبقاً لتكون سلسلة من النقط المضيئة والمعتمة على سطح الفلم الحساس . والتي ترجع الى تأثير الخط المعتم لشبكة الهافتون ، وتلك الظاهرة تتكرر على جميع أجزاء الفلم المعرض للضوء من خلال الشبكة .

٣ - نظرية انحراف الضوء (Diffraction Theory)

تقول هذه النظرية باختصار أنه اذا مرت حزمة ضوئية من خلال فتحة ضيقة - مثل أى فتحة شبكية على امتداد سطح شبكة الهافتون الزجاجية - فإن تلك الحزمة الضوئية بعد نفاذها من الفتحة الضيقة لن تمر على استقامتها ولكنها تنحرف جزئياً (Partially Deviated) وهكذا فسوف تتكون سلسلة من النقط المعتم والمضيئة على سطح الفلم الموضوع في مواجهة شبكة الهافتون . وأحجام تلك النقط يتوقف على درجات الظل والنور (انظر التقييم الظلي

ب - شبكة التماس (Contact Screen)

اقد بسطت شبكة التماس والتطور الذي صاحب اتاجها ، طرق اتاج الصور الشبكية الأبيض والأسود أساساً . ويوجد نوعين من شبكات التماس : الرمادية والماجنتا ويتم تكوين النقط الشبكية في كليهما عن طريق تأثير الضوء من خلال التأثير العدسي لنقط الشبكة المتلاشية على الفلم الحساس . وبينما تتكون النقط في الشبكة الماجنتا من صورة مصبغة لونها محمر ، تتكون النقط الشبكية في الشبكة الرمادية من صورة من الفضة المطورة .

مميزات شبكة التماس :

- ١ - سهولة وسرعة الاستخدام .
- ٢ - أفضل في تكوين النقط الشبكية .
- ٣ - لا يوجد مسافة شبكية تتطلب حسابها أو أى تجهيزات ميكانيكية لحملها .
- ٤ - لا تتطلب معدات خاصة ، فكل ما يطلب في الكاميرا وجود حامل للفلم مجهز بتفريغ الهواء لاحكام تماس الشبكة مع الفلم أثناء التعريض .
- ٥ - يتم الحصول على التدرج الشبكي من خلالها بسهولة .
- ٦ - شبكة التماس أرخص ثمنًا من الزجاجية ، كما أنها مصنوعة من اللدائن الصناعية (بوليستر) وبالتالي فهي ليست قابلة للكسر مثل الشبكة الزجاجية .
- ٧ - شبكة التماس يتم تصنيعها فوتوغرافيا ، فيمكن التحكم في حجم وشكل النقطة للحصول على التشكيلات الظلية المطلوبة أثناء استخدامها .

بعض عيوب شبكة التماس :

- ١ - سهل ثنيها وتلفها .
- ٢ - تتأثر بالأتربة وتكون شحنات الكتر وستاتيكية ، كما يسهل ظهور تأثيرات حلقات نيوتن الناتجة عن التلامس التام بينها وبين الفلم الحساس .
- ٣ - تختلف في المنحنى الكثافي وعامل التعريض لشبكة تلامس عن الأخرى ولمصنع لشبكة عن مصنع آخر .
- ٤ - احتمال تغير في درجة الصبغات خلال عمر الشبكة وبالتالي يختلف التكوين الشبكي وبخاصة في الماجنتا سكرين .

وتختلف شبكة التماس عن شبكة الهافتون الزجاجية في أنها تحتوى على ٥٠٪ مناطق شفافة و ٥٠٪ مناطق معتمة : في حين أن الشبكة الزجاجية تحتوى على ٢٥٪ مناطق شفافة و ٧٥٪ مناطق معتمة . وهذا يعنى أن التأثيرات الشبكية في حالة استعمال شبكة التماس لا تظهر بوضوح عند الطباعة ، بنفس الوضوح الذى تظهر به في حالة استعمال الشبكة الزجاجية . ومن ثم فإن شبكة التماس أفضل كما أن استعمال شبكة التماس لا يختصر الدرجات الظلية الوسيطة (middle tone) في التصميم كما تفعل شبكة الهافتون الزجاجية ، ويرجع ذلك الى تعادل النسبة بين المساحة الشفافة والمساحة المعتمة (٥٠٪ لكل منها) في شبكة التماس .

فعند انتاج تصميم ما ، مرة من خلال شبكة التماس والأخرى من خلال الشبكة الزجاجية . نجد أن النتيجة الطباعية في حالة استعمال شبكة التماس ذات تدرج كثافى متباين عن التدرج الكثافى الذى حصل عليه باستخدام الشبكة الزجاجية . علاوة على أنه لا يوجد انتقال فجائى بين الأسود والشفاف كما في حالة الشبكة الزجاجية .

تصنيف شبكات التماس :

١ - شبكة تماس ايجابية (Positive Contact Screen)

٢ - شبكة تماس سلبية (Negative Contact Screen)

وتركيب النقطة على شبكة التماس الايجابية يسمح بأن يكون بناء النقطة الشبكية هو بناء متدرج بطىء ، أما في حالة شبكة التماس السلبية فنجد أن التركيب البنائى للنقطة عليها يسمح بأن يكون بناء النقطة الشبكية هو بناء سريع . وقد صبغت شبكة التماس الماجنتا باللون الأحمر Magenta لتسمح بانقاص أو بزيادة درجة التباين وذلك عن طريق استخدام مرشحات التعويض (Compensating Filters) أثناء التصوير ، مثل المرشحات الصفراء أو الحمراء الماجنتا .

٣- الشبكات ذات التأثير الخاص : Special Effect Screens

هناك العديد من الشبكات التى استخدمت وهى تتمتع بتأثيرات فنية خاصة منها :

١- شبكة شولز : (Schulz Screen)

ويطلق غالبا على هذه الشبكات اسم شبكات رومبويد (Rhomboid Screen)

وهذا النوع من هذه الشبكات يندر استخدامه ، وفيها تتقاطع الخطوط بزاوية مقدارها ٦٠ .
وتتميز شكل النقط الشبكية الناتجة من استخدامها أنها على شكل العين ، وهذا يعطى فرصة أكبر
لإظهار تفاصيل الموضوع . وتستخدم هذه الشبكات مع فتحات عدسية خاصة .

٢- شبكة هيدوبرا (Hedopra Screen)

وتتكون هذه الشبكة من لوحين من الزجاج ملصوقين معا ، الأول يحتوى على خطوط خشنة ،
واللوح الثانى يحتوى على خطوط ناعمة ، ويمكن إستخدام هذه الشبكة بهذا الأسلوب أو يمكن
استبعاد تأثير الخطوط الناعمة بواسطة التحكم فى زمن التعريض لبقى تأثير الخطوط الخشنة .

٣- شبكة الخطوط المتموجة : (Wavy Line Screen)

وتشبه هذه الشبكة فى مظهرها تأثير الخشب المحفور ، وهى عبارة عن نموذج لدوائر غير مركزية
(Pattern of Concetric Circles) أو نماذج منبعدة (Spiral) وغالبا ما تستخدم هذه الشبكات فى
الإنتاج الخاص بالدعاية والإعلان .

٤- الشبكة المحببة : (Grained Screen)

ابتكرها جيمس ويلز ، ويعتمد عمل هذه الشبكة على النموذج المتداخل المحبب والذي يكون
أجزاء معتمة وأجزاء شفافة غير منتظمة حيث يمثل تجمع هذه التحبيبات درجات من الظلال وتفرقها
يمثل درجات من النور الكامل .

٥- شبكة الخط المفرد (Single Line Screen)

تمثل هذه الشبكة نموذج خطى واحد (غير متقاطعة كالعادية) حيث تعطى تأثيراً خاصاً يمكن
إستخدامه فى أغراض الإعلان ويمكن الحصول على درجات الظل والنور من تغيير سمك بعض مناطق
الخطوط حسب طبيعة التدرج الظلى الموجود فى الأصل .

٢ - التسطيرات الشبكية وإستخدامها فى الإنتاج الطباعى

تتفاوت شبكات الهافتون سواء الزجاجية أو شبكات التماس فى مدى نعومة أو خشونة تسطيرها ، أى دقة النقط التى تصل للعين منفردة أو مندمجة فى الظلال المختلفة للصورة . والجدول التالى يوضح لنا أشهر التسطيرات الشبكية المستخدمة . وكما هو معلوم فإن طباعة الصحف أو الطباعة البارزة عموما على ورق الصحف الخشن فحاج لشبكة خشنة يمكن رؤية نقطها منفردة بالتدقيق بالعين المجردة وتستخدم مثل الشبكات الخشنة عند إستخدام أنواع رديئة من الورق كورق الصحف حيث لو استخدمت شبكة ناعمة أى دقيقة النقط ، فستغوص هذه النقط الدقيقة بين الألياف فى سطح الورق الخشن وسوف لا ترى التدرج الظلى بوضوح ، ولذلك يستخدم ورق مصقول أى مغطى بطبقة طفلية لإعطاء سطح الورق ملمس ناعم يمكن طباعة عليه مختلف الشبكات وبخاصة الشبكات الدقيقة .

٤. الأقنعة

ونتيجة لعيوب الامتصاص الثانوى seconda absorption للأحبار الطباعية على اختلاف أنواعها (سواء كانت أحبار حروف أو أحبار ليثوغراف أو أحبار سيرجراف أو أحبار جرافيور) فإنه يجب إجراء عمليات التصحيح اللونى colour correction للسلبات الفوتوغرافية المفصلة لدينا سواء قبل استخدامها فى تجهيز الأسطح الطباعية مباشرة (كما فى حالة الكلاشيهات Cliches أو طريقة الألبومين الليثوغرافية إلخ) و قبل الحصول فيها على إيجابيات سوف تستخدم بعد ذلك فى تجهيز الأسطح الطباعية (كما فى حالة السيرجراف، والفوتوجرافيور، وطريقة الصمغ الليثوغرافية إلخ).

ومن أفضل وسائل التصحيح اللونى وأكثرها شيوعا هو استخدام الأحجبة اللونية colour masks وفى حالة الحبر الطباعى الأزرق cyan فإن امتصاصه الثانوى للطيف الأخضر green يكون نتيجة تلوث هذا الحبر السيان بكميات من الحبر الأحمر الطباعى magenta ولذلك فعلى اللوح الطباعى الخاص بالحبر السيان cyan Block المفروض ان يكون عليه حبر سيان نقى تماما pure ولكن نجد ان هذا الحبر السيان تلوث بنسبة من الحبر الماجنتا . ويمكن اصلاح هذا العيب ويكون ذلك بتخفيض كمية الحبر الماجنتا على الورق المطبوع وذلك فى المناطق التى ستطبع أيضا باللون السيان.

وهناك حقيقة تقول ان كميات الحبر الطباعى الأحمر magenta الموقعة فى الأماكن المختلفة على الورق المطبوع بواسطة السطح الطباعى للون الماجنتا magenta Block . كميات الحبر الماجنتا هذه ما هى فى الواقع إلا نسبة معكوسة أو مقلوبة لكثافات المقابلة الموجودة على سلبية الفلتر الأخضر وهى السلبية التى يطبع منها اللوح الطباعى الماجنتا .. وبذلك ففى الأماكن التى يكون فيها مدى الكثافة منخفض على سلبية الفلتر الأخضر . نجد أن كمية الحبر الماجنتا على الأماكن المقابلة فى اللوح الطباعى الماجنتا تتكون كمية كبيرة .. وبالعكس ففى الأماكن التى يكون فيها مدى الكثافة مرتفع على سلبية الفلتر الأخضر . نجد أن كمية الحبر الماجنتا على الأماكن المقابلة فى اللوح الطباعى الماجنتا تكون كمية صغيرة .. اذن نستنتج من ذلك انه يمكن عن طريق التحكم فى كثافة سلبية المرشح الأخضر A green filter أن نتحكم فى كمية الحبر على سطح اللوح الطباعى الأحمر الذى يحضر من سلبية الفلتر الأخضر هذه .

وبوجه عام هناك تناسبا عكسيا بين كثافة السلبية وبين كثافة أو كمية الحبر الطباعى على السطح الطباعى الذى يحضر من هذه السلبية.

.. وعن طريق التحكم فى كثافة السلبية يمكن بالتالى التحكم فى كمية الحبر على اللوح . الطباعى المحضر من هذه السلبية .. وعلى هذا الأساس بُنى عمل الأحجبة اللونية.

فالحاجب اللوني colour mask يقوم بتعديل كثافات السلبية ومن ثم يمكن التحكم فى كميات الحبر الواقعة فى المناطق المختلفة على السطح الطباعى المجهز من هذه السلبية.. وبذلك يمكن علاج عيوب الأحبار الطباعية من ناحية ظاهرة الامتصاص الثانوى.

مثلا.. عن طريق الحاجب اللوني يمكن أن نزيد من مدى كثافة سلبية الفلتر الأخضر وذلك فى المناطق التى تريد ان تكون كمية الحبر الماجنتا فيها بسيطة «وفى المناطق التى ستطبع ايضا على الورق بواسطة حبر السيان» وبذلك تخفض كمية الحبر الطباعى الماجنتا الموجودة فى المناطق المطبوعة بالحبر ألسيان.. وبذلك يمكن علاج ظاهرة الامتصاص الثانوى للحبر السيان من ناحية امتصاصه للطيف الأخضر.. فنحن نقلل كمية الحبر الماجنتا التى تلوث حبر السيان بقدر الامكان وبذلك يقل امتصاص الحبر السيان للضوء الأخضر وما ينطبق على علاج ظاهرة الامتصاص الثانوى للضوء الأخضر بواسطة الحبر السيان ينطبق فى أساسه على علاج ظاهرات الامتصاص الثانوية الأخرى للأحبار الطباعية الملونة كلها.

وفيما يلى بيان بكيفية عمل الأحجية اللونية المصححة colour correction Masks

.. وأولا وقبل كل شئ يجب أن نعرف أن الأحجية اللونية تعمل من خلال المرشحات الضوئية.. والحجاب اللوني المستعمل لعلاج ظاهرة الامتصاص الثانوى لحبر طباعى معين.. هذا الحجاب اللوني يتم عمله من خلال مرشح الضوء المكمل لهذا الحبر الطباعى المعين.

أ - فالحاجب اللوني الذى يتم عمله من خلال الفلتر الأحمر red يستخدم لمعادلة neutralize ظاهرة الامتصاص الثانوى secondary absor tion للحبر الطباعى الأزرق cyan ink

ب - والحاجب اللوني الذى يتم عمله من خلال الفلتر الأخضر green يستخدم لعلاج أو معادلة ظاهرة الامتصاص الثانوى للحبر الطباعى الأحمر Magenta

ج - الحاجب اللوني الذى يتم عمله من خلال الفلتر الأزرق blue يُستخدم لعلاج أو لمعادلة ظاهرة الامتصاص الثانوى للحبر الطباعى الأصفر yellow ink

د - بعد الانتهاء من عمل الأحجية اللونية Masks يتم استعمالها بالكيفية الآتية:

١ - الحاجب اللوني المجهز لعلاج ظاهرة الامتصاص الثانوى للطيف الأزرق Blue يتم استخدامه عند عمل عملية الفصل اللوني من خلال المرشح الأزرق Blue

٢ - الحاجب اللوني المجهز لعلاج ظاهرة الامتصاص الثانوى للطيف الأخضر green يتم استعماله عند اجراء عملية الفصل اللوني من خلال الفلتر الأخضر green

٣. الحاجب اللوني المجهز لعلاج ظاهرة الامتصاص الثانوي للطيف الأحمر red يتم استعماله عند اجراء عملية الفصل اللوني المرشح الأحمر red ومدى صحة الكلام السابق موضح بالجدول الآتي:

المرشح الذي يستعمل مع الحاجب	المرشح الذي يعمل من خلال الحاجب	منطقة الطباعة التي تحدث بها ظاهرة الامتصاص الثانوي	الحبر الذي نقوم بعلاج الامتصاص الثانوي له
then mask is then used to correct	a mask is made from the original through the	in the spectrum regions listed yellow	to correct secondary absorption of:
Blue filter green filter	red filter red filter	Blue green	cyan
Blue filter red filter	green filter green filter	Blue red	Magenta
green filter red filter	Blue filter Blue filter	green red	yellow

ويلاحظ أن مدى التباين contrast الذي تكون عليه الأخرجة المصححة للألوان colour correction masks ..

هذا المدى يتوقف دائما على قيمة الامتصاص الثانوي value of the secondary absorption

المراد تصحيحها to be corrected

والأخرجة المصححة للألوان colour correction masks

منها أنواع كثيرة.. وسنقوم هنا بدراسة سريعة لنوعين هما:

أ- فيلم الحاجب المتعدد الطبقات MULTIMASK FILM

هذا النوع من الأحجية اللونية هو عبارة عن فيلم ملون A Colour film يحتوى على ثلاثة طبقات حساسة للضوء three light se sitive layers وكل طبقة تكون ملونة بصبغة معينة وتكون ذات حساسية طيفية معينة..
فالطبقة العليا top layer تحتوى على صبغة ماجنتا a magenta dye وهى حساسة للونين الأحمر red والأزرق blue

أما الطبقة الحساسة الوسطى المركزية central layer فهى ملونة بصبغة لونها سيان cyan Dye وهذه الطبقة حساسة للأضواء الأزرق والأخضر والأحمر.

أما الطبقة الحساسة السفلى lower layer فهى ملونة بصبغة صفراء yellow وهذه الطبقة حساسة للضوء الأخضر فقط green.. وفى حقيقة الأمر.. ان الفيلم من نوع multimask film يحتوى على ٦ أحجية مصححة للألوان - bcolour - correcteon masks - وفى الطبقة الحساسة العليا المحتوية على صبغة الماجنتا magenta يوجد حاجبان لونيان يمكن الاستفادة منهما عند استعمال المرشح الأخضر green filter - نتيجة حساسية هذه الطبقة العليا للطبقتين الأزرق والأحمر فانه يتكون لدينا حاجبا لونيان احدهما يماثل تماما الحاجب اللوني الذى نحصل عليه من خلال المرشح الأزرق.. والثانى يماثل تماما الحاجب اللوني الذى نحصل عليه من خلال المرشح الأحمر.

أما فى الطبقة الحساسة الوسطى المحتوية على صبغة السيان cyen فيوجد لدينا ثلاثة أحجية لونية يمكن الاستفادة منهما عند استعمال المرشح الأحمر - فأحد هذه الأحجيه يماثل تماما الحاجب اللوني الذى نحصل عليه من خلال المرشح الأخضر والثالث يماثل تماما الحاجب اللوني الذى نحصل عليه من خلال المرشح الأزرق.

ويجب ألا ننسى أن هذه الطبقة الحساسة الوسطى حساسة لجميع الأضواء الأحمر، الأخضر، الأزرق.. كذلك ينبغي لنا أن ندرك ان الحاجب المماثل الذى نحصل عليه من خلال المرشح الأحمر، هذا الحاجب فائدته تخفيض التباين العالى الذى نحصل عليه بواسطة الأحمر.

اذن الحاجب المصحح اللوني من نوع multimask Film يحتوى فى الواقع على عدد ٦ أحجيه مُصححة للألوان اثنتان فى الطبقة العليا وثلاثة بالطبقة الوسطى وواحدة فى الطبقة السفلى.

والحاجب اللوني من نوع multimask Film ثمنه مرتفع لأنه فى حقيقة الأمر عبارة عن فيلم ملون colour film.. ومعاملة هذا الحاجب تتطلب دقة وحذر.. وتعليماته الانتاجية تحتاج الى زمن طويل.. وعموما اذا كان التصحيح ذو تفاصيل دقيقة ناعمة finest details وذو مواصفات عالية ويحتاج الى اتقان كبير. فانه فى هذه الحالة يفضل الحاجب اللوني من نوع مالتى ماسك multimask film

الحاجب المتنوع VERIMACK FILM

هذا النوع من الأحجية المسححة للألوان عبارة عن فيلم ذو طبقة فوتوغرافية مفردة واحدة فقط ليست محتوية على صبغة A Single emulsion layer without aye coupler وهذه الطبقة حساسة مثل حساسية الأفلام البانكروماتيك Fanchronatic فهي حساسة للأضواء الزرقاء والفضراء والحمراء.

وهذا الحاجب اللوني verimask film له ظهر back تحمل مرشح لونه بنى ضارب للحمرة reddish brown وفائدة هذا المرشح امتصاص الأشعة الزرقاء absorbs Blue وفيلم ال verimask يعرض دائما من خلال قاعدته { ظهره back } وبذلك فإن الأضواء الوحيدة التى تؤثر فى المستحلب الحساس لهذا الفيلم هو الضوئين الأخضر والأحمر وفيلم الفارى ماسك varimask يحتوى فى الواقع على أربعة أحجية لونية مصححة 4 colour correction masks

وذلك لعلاج عيب الامتصاص الثانوى للحبر الطباعى الأحمر magenta والحبر الطباعى الأزرق cyan . ولكن ليس بهذا الفيلم أحجية لونية مصححة لعيب الامتصاص الثانوى للحبر الطباعى الأصفر yellow ink والحاجب اللوني من نوع verimask يستعمل اذا كان المطلوب الحصول على إنتاج سريع rapid pro-duction وفى نفس وقت الحصول على جودة صناعية مقنعة . وعمليات الحاجب اللوني بحاجب verimask أكثر سرعة وسهولة .

٥ - وسائل التغطية

1- celluloi varnish for prote cbing print :

وهو ورنيش سليلوزى لحماية أسطح طبعات البروميد الورقية بعد انتهاء عمليات اظهارها وتثبيتها وتجفيفها ، ويتكون هذا الطلاء الورنشى من:

celluloid (clean waste film)	6 gr.	سليلويد
Amyl acetate	100 c.c.	أميل استيت
Aceton	100 c.c.	اسيتون

2- Cold varnish

وهو محلول ورنيش يستعمل فى تغطية أسطح النتائج الفوتوغرافية الزجاجية بعد اظهارها وتثبيتها وتجفيفها وذلك لحمايتها من الخدش والأثرية وغيرها - ويتكون هذا المحلول من:

Shellac solution	(20%) 160 c.c.	محلول جملاكة
Ammonia	(0,880) 30 c.c	أمونيا
Methylated spirit	320 c.c.	كحول ميثيلى

3- Water varnish

وهو محلول ورنيش لتغطية أسطح النتائج الفوتوغرافية السليلوزية وذلك بعد اظهارها وتثبيتها وتجفيفها وذلك لحمايتها من الخدوش والأثرية وغيرها - ويتكون هذا المحلول من:

Borax	30 gr.	بوركس
Glycerine	30 gr.	جليسرين
shellac	10 gr.	جملاكة
Water	1000 c.c.	ماء

ويغلى هذا المزيج لمدة نصف ساعة ثم تضاف إليه ٣٥٠ سم ٣ كحول ميثيلى - methylated spirit ويتم بعد ذلك ترشيح المزيج ثم استخدامه .

٦ - خامات المعالجة الكيميائية

سنذكر أشهر التركيبات الكيميائية المعتاد استخدامها داخل معامل التصوير الميكانيكى هذا مع العلم بأن ظروف العمل نفسها هي في الواقع التي تتحكم بصورة مباشرة في نوعية وكمية المواد الداخلة في كل تركيبة من التركيبات الكيميائية المستخدمة على امتداد خط الانتاج للسطح الطباعي.

كما انه يجب أن نراعى عند تجهيز التركيبة الكيميائية المستخدمة أن يكون ترتيب ذوبان المواد المختلفة (في المذيب الخاص بالتركيبة) هو بنفس ترتيب ذكرها هنا وذلك ان لم ينص على غير ذلك .

• Caustic-hydroquinone high contrast developers : مظهر هيدروكينون شديد التباين

وسائل الاظهار هذا يتكون من :	25 gm.	A- hydroquinone	هيدروكينون
	25 gm.	sodium bisulphite	بيسلفيت صوديوم
	25 gm.	potassium bromide	بروميد بوتاسيوم
	1000 c.c.	Water to mark	ماء
	50 gm.	B- Caustic soda	صودا كاوية
	1000 c.c	Water to make	ماء

• Hydroquinon (one solution) : مظهر هيدروكينون (محلول واحد)

وسائل الاظهار هذا يتكون من:

11,5 gm.	Hydroquinon	هيدروكينون
75 gm.	soda sulphite (cryst)	سلفيت صودا
150 gm.	soda carbonate (cryst)	كربونات صودا
1000 c.c.	Water to make	ماء

وعند الاستعمال يخفف هذا المظهر باملاء بنسبة ١:١، وهو يستعمل في درجة حرارة ١٨ مئوية، وهو ملائم تماما لعمليات الاظهار الفوتوغرافي للسلبات (أو الايجابيات) الخطية (أو الشبكية) التي تحتاج الى تباين كبير وكثافة عالية.

• Hydroquinone (one solution - formaline) : محلول إظهار هيدروكينون - فورمالين

وسائل الاظهار هذا يتكون من:

15 gm.	Hydroquinon	هيدروكينون
300 gm.	soda sulphite (cryst)	سلفيت صودا
20 gm.	formaline	فورمالين
1000 c.c.	Water to make	ماء

وهو مظهر فوتوغرافى بطيىء . slow developer يعطى شفافية عظيمة greet transparency فى مناطق الظلال على السلبيات (سواء كانت خطية أو شبكية).

مظهر (فوكل دولى) : Focal – unirersal m-q developer *

ويتكون سائل الاظهار من:

ميترول	Metol	3 gr.
سلفيت صودا	Sodium sulphite, anhyd	75 gr.
هيدروكينون	Hydroquinone	11 gr.
بروميد بوتاسيوم	Potassium bromide	1 gr.
ماء	Water to make	1000 c.c.

ويستعمل سائل الاظهار هذا بدون تخفيف لعمليات الاظهار الفوتوغرافية السريعة وهذا مظهر ملائم تماما فى جميع الحالات التى يكون فيها الحصول على تباين قوى ليس بالأمر ذو الأهمية القصوى، وزمن الاظهار بهذا المظهر هو من ٣ إلى ٥ دقائق وذلك فى درجة حرارة ١٨ مئوية. وللأظهار العادى للسلبيات أو الايجابيات الفوتوغرافية المطلوب فيها الحصول على تدرج كشافى جيد يستعمل جزء واحد من سائل الاظهار هذا مضافا إليه ٦ أجزاء من الماء.

مظهر ميترول (محلول واحد) : Metol (one solution) *

ويتكون سائل الاظهار هذا من:

ميترول	Metol	15 gr.
سلفيت صودا	Sodium sulphite, anhyd	75 gr.
كربونات بوتاسيوم	potassium carbonate	75 gr.
بروميد بوتاسيوم	potassium bromide	2 gr.
ماء	Water to make	1000 gr.

وسائل الاظهار هذا يستعمل للأظهار الفوتوغرافية للسلبيات والايجابيات ذات التدرج الكشافى الناعم وعند الاستعمال تضاف ٤ أجزاء من الماء الى جزء واحد من هذا المظهر وزمن الاظهار فى هذه الحالة يكون من ٣ إلى ٥ دقائق فى درجة حرارة ١٨ مئوية.

مظهر أميدول : Amidol developer *

ويتكون سائل الاظهار هذا من:

أميدول	Amidol	4.5 gr.
سلفيت صودا	Soda sulphite (cryst)	57.5 gr.
بروميد بوتاسيوم	Potass bromide	1 gr.
ماء	Water to make	1000 gr.

ويستعمل سائل الاظهار هذا للأظهار الفوتوغرافية للأوراق الفوتوغرافية العادية التباين، وهذا المظهر يتبقى صالحا للاستعمال مدة ٤٨ ساعة ولكن يجب أن يستعمل فى نفس يوم تحضيره .

•'- Azol developer:

ويتركب سائل الاظهار هذا من:

Normal exposure -

(أ) فى حالة التعريض العادى

Azol 5 gr.

Water 120 c.c.

Under exposure -

(ب) فى حالة التعريض الأقل من اللازم

Azol 5 gr.

Water 150 c.c.

Over exposure -

(ج) فى حالة التعريض الزائد عن اللازم

Azol 5 gr.

Water 80 c.c.

وزمن الاظهار دائما فى درجة حرارة ١٨ مئوية هو من ٢٠ الى ٣٠ دقيقة

*** Chloquinol metol developer :** مظهر ميتول وكلور

وهو سائل اظهار يتركب من:

ميتول Metol 1.8 gr.

كلور كينول Chlorquinol 5.5 gr.

سلفيت صودا Soda Sulphite (cryst) 50 gr.

بروميد بوتاسيوم Potass bromide 1/2 gr.

ماء Water to make 1000 c.c.

وهو سائل اظهار يستعمل للاظهار الفوتوغرافى للسلبات والايجابيات الفوتوغرافية العادية التباين.

وعند الاستعمال يخفف هذا المظهر بمقدار مساو من الماء.

•- Gevaert developer for normal to contrasty result: مظهر جبثرت للنتائج عادية وشديده التباين

ويتركب سائل الاظهار هذا من:

ماء	Water (40°c)	800 gr.
ميتول	Metol	1,5 gr.
سلفيت صودا	Sodium sulphite (cryst)	100 gr.
هيدروكينون	Hydroquinone	6 gr.
كربونات صودا	Sodium carbonate (cryst)	80 gr.
بروميد بوتاسيوم	potassium bromide	2 gr.
ماء	Water to make up to	1000 gr.

وللحصول على نتائج فوتوغرافية متباينة يستعمل سائل الاظهار هذا بنفس التركيز، أما للحصول على

النتائج العادية التباين فيخفف هذا المظهر بالماء بنسبة ١:١

* Gevaert developer for normal to soft results : مظهر جيلفريت للنتائج عادية وشديدة النعومة

ويتركب سائل الاظهار هذا من:

ماء	Water (40 c)	800 c.c.
ميتول	Metol	2 gr.
سلفيت صودا	Sodium sulphite (cryst)	50 gr.
هيدروكينون	Hydroquinone	1,5 gr.
كربونات صودا	Sodium carbonate (cryst)	75 gr.
بروميد بوتاسيوم	potassium bromide	1/2 gr.
ماء	Water to make up to	1000 gr.

للحصول على النتائج الفوتوغرافية العادية التباين يستعمل هذا السائل المظهر بنفس التركيز، أما

للحصول النتائج الناعمة فيضاف ٢ جزء من الماء الى كل جزء من هذا المظهر

* Stop bath for developing operation : (محلول إيقاف)

وهو محلول حمضى يتم فيه شطف السليبيات أو الايجابيات الفوتوغرافية بعد اظهارها وقبل تشبيها وذلك

للايقاف التام لعمل سائل الاظهار . ويتركب هذا المحلول من :

ماء	Water	1000 c.c.
حمض خليك ثلجى	Glacial acetic acid	30 c.c.

* Acid fixing bath : حمام تثبيت حمضي

وهو حمام تثبيت حامض للنتائج الفوتوغرافية ويتركب من:

Hypo	300 gr.
Potassium metabisulphite	23 gr.
Water	1000 c.c.

وفائدة حامضية هذا المحلول هو إيقاف التأثيرات القلوية لسائل الاظهار القلوى.

* Hardening fixing bath : حمام تثبيت وتقوية

وهو حمام التثبيت والتقوية للنتائج الفوتوغرافية - وهو يتركب من سقين:

A - Hypo	250 gr.
Water to make	1000 c.c.
B - Soda sulphite (cryst)	200 gr.
Acetic acid (glacial)	150 c.c.
Chrome alum	100 gr.
Water to make (40°C)	1000 c.c.

وعند الاستعمال يضاف جزء من الشق «A» الى عشرة أجزاء من الشق «B» وفائدة عملية التقوية هنا هو تقوية الطبقة الجيلاتينية للنتيجة الفوتوغرافية فلا يحدث له أية انتفاخ Swelling خاصة فى فصل الصيف حيث ترتفع درجات الحرارة.

* Extra rapid fixing : حمام تثبيت زائد السرعة

وهو محلول تثبيت سريع للغاية حيث يحتاج الى زمن يبلغ $\frac{1}{4}$ الزمن الذى يحتاج محلول التثبيت العادى لاجراء عملية التثبيت للنتائج الفوتوغرافية - ويجب عدم استعمال هذا المحلول إلا وهو طازج ويتركب هذا المحلول من:

Hypo	200 gr.
Ammonium chloride	50 gr.
Water to make	1000 c.c.

* Extra hardening bath : حمام تثبيت زائد التقوية

وهو محلول تثبيت فوتوغرافى يستعمل فى درجة حرارة ٩٥ فهرنهايت، ويفضل استعماله وهو طازج دائما، ومن

مميزات حمام التثبيت هذا أنه يمنح مزيداً من القوة للطبقة البجلاطينية الفوتوغرافية، ويتركب هذا المحلول من:

هيبو	Hypo	250 gr.
سلفيت صودا	Soda sulphite (dry)	50 gr.
فورمالين	Formaline	125 c.c.
ماء	Water to make	1000 c.c.

فيذاب الهيبو أولاً في الماء ثم السلفيت وأخيراً يضاف الفورمالين.

* Hypo - eliminator : محلول التخلص من الهيبو

وهو محلول للتخلص من آثار الهيبو بعد انتهاء عملية تثبيت السلبات والاييجابيات الفوتوغرافية . فبعد انتهاء عملية تثبيت النتائج الفوتوغرافية يتم غسلها بالماء الجارى, running water, لمدة دقيقة واحدة ثم توضيح تلك النتائج فى حمام يتكون من:

برمنجنات بوتاسيوم	Potass permanganate	15 gr.
ماء	Water to make	500 gr.

وبعد ذلك تشطف النتائج الفوتوغرافية بالماء المتجدد وتصبح بعد ذلك جاهزة للتجفيف.

* Kodak developer - fixer : محلول مظهر - مثبت كوداك

وهو محلول يتم فيه اظهار وتثبيت النتيجة الفوتوغرافية فى آن واحد وذلك خلال دقيقة واحدة، وبعد ذلك يتم رفع النتيجة الفوتوغرافية من هذا المحلول الكيميائي وغسلها بالماء... ويتركب هذا المحلول من:

هيدروكينون	Hydroquinons	21 gr.
سلفيت صودا	Soda sulphite (cryst)	78 gr.
كربونات صودا	Soda varbonate (cryst)	56 gr.
هيبو	Hypo	170 gr.
نشادر سائل	Ljquid ammonia (-,880)	70 gr.
ماء	Water to make	900 c.c.

الباب الخامس

خامات التجليد :

• المواد الخام المستخدمة في قسم التجليد:

١. المادة الخام والغرض التي تستخدم من اجله
٢. أنواع الورق المستخدم في التجليد .
٣. الكرتون وأنواعه ومقاساته .
٤. مقاسات وأحجام الورق الذي يستخدم في التجليد .
٥. طرق تقسيم الورق .

خامات التجليد

المواد الخام المستخدمة في قسم التجليد:

• أولا:- المواد اللاصقة :

١- غراء الحيوان :

وهو مادة عضويه بروتينية من عظام وغضاريف الحيوانات (مادة طبيعية) وهو على شكل مادة صلبه أو جيلي أو سائل وذلك يتوقف على كمية المياه المحتواه في عمليات التجليد المختلفه ، كما يستخدم في لصق الورق والخشب والمنسوجات وتغليف صناديق الكرتون .

٢- الكازين :

وهو مادة طبيعيه محوره (مركب بروتيني) مكون من كازين اللبن الذي يذاب في مادة قلويه ويضاف اليه النشا أحيانا لرفع درجة اللزوجه وتحسين خصائصه وهو على شكل عجينه مائيه ويستخدم في عمليات لصق الورق والملصقات على الزجاجات .

٣- النشا :

وينقسم الى أنواع عديده ويستخرج من الذره والبطاطس والقمح والارز وهو على شكل كريم مائى سائل ، ويستخدم في عمليات لصق الورق والخشب والنسيج .

٤- النشا المحور :

وهو مادة (طبيعيه محوره) وذلك بعدة عمليات ميكانيكيه وتكنيك كيميائى ليحول النشا من اللزوجه العاليه الى اللزوجه المنخفضه السائله ، وهذه الاضافات تعطى له القدره على الثبات لفترة طويله ، وهو على شكل عجينه بيضاء ومائيه أو عديمه اللون ويستخدم في لصق الورق والزجاج والالمنيوم والخشب والنسيج وكذلك في لصق البطاقات على الزجاج وفي تصنيع الحقائق الورقيه .

٥- النشا سابق الجلتنه:

نظرا لان النشا غير المحور له عيبين خطرين وهما :-

أ- لايمكن استخدامه كماده لاصقه دون طبخه في الماء .

ب- اذا وضع في الماده اللاصقه لايكون مستقرا ، وللتغلب على هذين العيبين يصنع النشا سابق الجلتنه عن طريق عمره في الماء البارد وعمل عجينة تنتج بالتجفيف السريع للنشا سابق الطبخ وهو رقيق القوام ويحتوى على ٨% مواد صلبه ، وهو على شكل بديره بيضاء أو عديمه اللون ، ويستخدم في لصق الورق والخشب والنسيج ويجف ببطء وله القدره على امتصاص كميه كبيره من الماء دون أن يفقد خصائص العجينه وقد أستغلت هذين الخاصيتين في مجال التغليف .

٦- البولى فينيل أسيتات النشا :

وهو ماده طبيعیه محوره ويتم تجهيزه بعمل مستحلب من النشا يدمج فى بولى فينيل الاسيتات وهو على شكل عجينه مائيه بيضاء ناعمه ، ويستخدم فى لصق الورق والالمنيوم والخشب والنسيج كمايستخدم فى لصق رقائق الالمنيوم على الورق أو على الرق أو الكرتون .

٧- الدكسترين :

وهو ماده طبيعیه عضويه حيث يتم تحميص بدرة النشا تحت ظروف حراريه كيميائيه مختلفه ونحصل بعدها على اشكال مختلفه فى القدره على الثبات ، وهو يكون على شكل عجينه بيضاء تتحول بالتركيز الى اللون الاصفر فاللون البنى ويستخدم فى لصق الورق والزجاج غير المغطى والنسيج كمايستخدم بكثره فى لصق الشرائط وذلك بالنسبه للدكسترين الابيض أما الدكسترين الاصفر فيستخدم فى لصق الشرائط على الزجاجات المصنوعه من الزجاج .

٨- الصموغ : وهو ينقسم الى أنواع عديده أهمها :

أ- صمغ الدكسترين الناضج :

وهو على شكل ابيض يتحول الى عجينه صفراء أو بنى ويستخدم فى لصق الشرائط على الزجاجات فى خطوط الانتاج والتعبئة (الماكينات البطيئه) نسبيا ، وأحيانا يحل محل الكازين .

ت- غراء الدكسترين :

وهو ماده عاليه الصلابه ويوجد على شكل بنى مائى ويستخدم فى عمليات لصق الورق والزجاج غير المغطى والمنسوجات ، والشرائط المصمغه ، والأظرف وهو لامع بطبيعته وغير سام ويميل قليلا للتكتل .

ج- غراء بورات الدكسترين :

وهى مبنى على الدكسترين الأبيض والاصفر المستخرج من الذرة أو القمح أو البطاطس - وهو يكون ابيض اللون أو على شكل سائل مائى بنى ويستخدم فى عمليات عديده أهمها :

١- اللحام الحرارى وذلك فى حالة وجود خطوط انتاج سريعه ومن مميزاته انخفاض التكلفة ويتم تنظيفه بسهولة

هـ ماده لاصقه قويه :

وهى متماز بأنها ماده لاصقه جيده فى قوة اللصق الرطبه ويكون طبقه سميكه .

د- فينيل الدكسترين :

وهو ماده طبيعیه مخلقه يتم تحضيرها تحت ظروف شديده الاحتياط ، وهى على شكل سائل مائى ذو لون بنى فاتح ، وهو يستخدم فى الماكينات العاليه السرعه وهو غير سام وسهل التنظيف وتكلفته تعتبر عاليه بالنسبه للمواد غير المركبة ولكن من عيوبه زياده اللزوجة ويصبح بطيئا عند ركنه لفترة طويله ممايسبب مشاكل على الماكينات التى تحتاج سرعتها الى سيوله فى مواد اللصق .

٩ - المطاط الطبيعي :

وهو خامه طبيعيه نحصل عليها من شجر المطاط على شكل قلم رقيق وغير متلزوج لكنه ذو رابطه قويه جدا بالتلامس والمتاح منه مستحلب مائى او سائل فى مذيب لكن من المعتاد استخدامه كماده مستحلبه فى مجال التغليف ، وهو على شكل عصاره لينه مائيه بيضاء ويستخدم فى لصق الاظرف .

١٠ - سليكات الصوديوم :

وهى ماده طبيعيه غير عضويه يذوب فى الماء وليس لها لون وهى ماده الغير عضويه الوحيده المستخدمه فى عمليات التغليف ، وهى على شكل محلول مائى عديم اللون ويستخدم فى لصق الاتابيب اللولبيه وتكلفته منخفضه كما أنه يلصق الورق والالمنيوم والزجاج والخشب ومن عيوبه هشاشته ، ولذا يحل محل النشا فى الاتابيب اللولبيه الملتويه .

١١ - بولى فينيل أسيتات :

وهو مستحلب راتنجى مخلق لدن صلب نسبيا وهو على شكل مائى ابيض ، ويستخدم جزء منه فى لصق الورق والنسيج .

١٢ - السيليلوز :

وهو من الخامات الطبيعیه العضويه ويستخدم فى لصق رقائق المناديل والقوط الورقيه الرقيقه .

المواد اللاصقة المستخدمة في التذهيب:

١- المكسيون :

وهو نوع مستحضر من زيت بذرة الكتان الجيد الشمعى الفوام أى الذى ترك فتره من الزمن معرض للهواء فامتص منه الاوكسجين كميته كافيه حتى غلظ قوامه ويجهز بوضع زيت بذرة الكتان المغلى بالهواء الساخن فى اوعية زجاجيه مكشوفه على شكل احواض قليله العمق معرضه للهواء الجوى وضوء الشمس مدته طويله فى مكان خالى من الرطوبه والأتربه ثم ينزع عنه طبقه الوجه الذى تصلبت وجفت ويستخدم ماتحتها من زيت غليظ قوامه ويجف المكسيون بعد حوالى ٢٤ ساعه مع احتفاظه بحساسيه خفيفه للالتصاق تجعله صالحا لاستخدامه فى لصق الرقائق المعدنيه واذا كان القوام المكسيون أغلظ من اللازم يخفف بقليل من زيت التريبتينه الجيد ويتصل مزج المكسيون بقليل من مسحوق أصفر الزرنيخ الناعم جدا فى حالة استخدامه فى لصق رقائق الذهب .

أو يضاف اليه قليل من أكسيد الزنك الناعم فى حالة استخدامه فى لصق رقائق الفضة ويجب ملاحظة أن إضافة زيت التريبتينه أو المساحيق المعدنيه تجعله بجفاف المكسيون عن معدله المعروف ويستخدم المكسيون فى عمليات التذهيب التى تحتاج الى دقه ومهاره وزمن طويل نسبيا (يصل الى عدة ساعات) ويعتبر المكسيون ماده لاصقه لجميع نوعيات الرقائق ولا يتم اللصق فوقه الا بعد جفافه نسبيا ، وعندما يصبح ملمسه حساسا كامل التصلب .

٢- سيكاتيف الجولد سايز اليابانى :

يمكن أن يعد من فصيلة الورنيشات اكثر من أن يعد من فصيلة السيكاتيف ويجف الجولد سايز فى مدته تتراوح من نصف ساعه الى ساعتين حسب حرارة الجو مع احتفاظه بحساسيه خفيفه للصلق ، ثم يتم جفافه وتصلبه التام بعد لصق الرقائق أو المساحيق عند الوصول اليها والاتحول السطح الورنيشى الى الصلابه المائله للالتصاق ويستخدم الجولد سايز فى ملئ مساحات التذهيب التى يحتاج الى فتره عمل طويله لا تتعدى ١٠ : ١٥ دقيقه على الاكثر وفى اعمال التذهيب السريعه الطاب وتلصق فوقه مختلف الرقائق .

٣- الورنيشات الزيتية:

تستخدم الورنيشات الزيتيه مثل ورنيش الكوبال والفلاتنج ومزايا لسيكاتيف الجولد سايز ويدهن بها الاسطح ثم تترك حتى يجف جفافا غير كاملا ثم يلصق فوقها الرقائق وعيب هذه الورنيشات فى لصق الرقائق هو عدم انتظام الجفاف وحساسيه اللصق الغير موحده ولذلك يفضل جولد سايز أو المكسيون .

٤- زلال وصفار البيض :

يمكن استخدام زلال البيض كماده لاصقه للرقائق المعدنيه فوق اسطح الجلد احيانا ليستخدم صفار البيض مع الزلال متحدين رغم احتواء الصفار على نسبة من المواد الدهنيه التى تعيق قوة الالتصاق ويجفف زلال البيض أو مزيجه مع الصفار بقليل من الماء وزيت التربينينه وتملى به المساحات الزخرفيه وتترك حتى يجف جفافا غير كاملا مع احتفاظ سطحه بقليل من حساسيه اللصق ويجف فى زمن يتراوح بين نصف الساعه والساعه و النصف حسب حرارة الجو .

٥- الصمغ العربى :

يمكن استخدام الصمغ العربى فى لصق الرقائق المعدنيه فوق الجلد غير أن عيب استخدامه هو امكان تأثيره بالרטوبه أو بالعرق فيزول الذهب من على السطح بزوال الماده اللاصقه .

مواد التجليد والتغليف

أولا القماش المستخدم فى تجليد الكتب

الموسلين الرقيق من القطن المنسوج " على الواسع " ويتم تقويمه ليزداد متانه وسعره يدل على نوعيته ويجب استخدام أفضل انواعه فى تجليد الكتب والموسلين فى حد ذاته ضعيف ولكنه يمكنه تقويته أى قطعه من القماش يلصق عليها بماده لاصقه وهو يستخدم على نطاق واسع فى تقويه كعب الكتاب (كبطانه أولى) ويقوم بمهمة المفصله فى الكتب الرخيصه فى التكلفة كما يستخدم فى تعزيز الخرائط والمستندات ومنه مايعرف باسم جاكونيت أو القماش الهولندى وهو قماش يصنع من القطن أو الكتان سواء كان مبيضا أو غير مبيض ويضاف اليه النشا لأكسابه متانه وهو يستخدم فى تبطين الكتب ومحاورها وفى تقويه العلب وتعزيز طيات الملازم والخرائط والوثائق وغيرها .

١- قماش الكتب :

وهو الاسم الدارج الذى يطلق بصورة عامه على طائفه من الاقمشه القطنيه الدقيقه النسخ ويزود بحشو من ماده صبغيه أو بطانه نسيجيّه للحيلولة دون تسرب الغراء داخله والقماش الذى يفصل اليوم للاستخدام هو القماش الملون ذو السطح الطبيعى ومنه تصنع أغلفه جذابه للكتب الصغيره والرخيصه فى التكلفة وعند تجليد الكتب ينبغى تجنب الاقمشه المنسوجه الغير معده لهذا الغرض وجميع الاقمشه المنسوجه المستخدمه فى تجليد الكتب خيوط سداه ولحمه وينبغى عند قصها مراعاة أن يكون اتجاه السداه والالياف منحدرًا من رأس الكتاب الى ذيله .

٢- قماش بكرام :

ومايمثله من أقمشه الكتان أو القطن تنسج نسجا رقيقا ولها حشو من ماده صبغيه أو من بطانه نسيجيّه للحيلولة دون تسرب ماده اللاصقه الى السطح وهناك طائفه عريضه من النوعيات والالوان ولديه قدره على مقاومه بصمات الاصابع وكلها متينه تقاوم البلى واجود الانواع من هذا القماش هو (لوبكرام) وهو متين ولايلين فى التجليد ولكى تلين معظم أقمشه بكرام تحول أولا الى عجينه ثم يضاف اليها الغراء على الفور ويمكن بدلا من ذلك استخدام الغراء المخلق .

وتستخدم أقمشه بكرام فى التجليد المرتفع الجوده للكتب الكبيره الحجم كما تستخدم فى أغلفه الكتب وجوانبها حسب الطرز المستخدمه فى أغلفه الكتب كمايستخدم هذا القماش فى تقويه الورق الذى يلصق داخل الاغلفه وكذلك فى صنع العلب والمحافظ .

٣- القماش الجلدى " ريكسيه " :

ويتم صناعته بمزج فترات السيليلوز بزييت الكافور والكحول ولهذا القماش قدره على مقاومه الماء والبقع وهو ذو متانه قويه وفيه حبيبات من قبيل تقليد شكل الجلد ويستخدم فى التجليد الا انيق الا أنه يستخدم فى تجليد الكتب ودفاتر الحسابات وكتب الاطفال والمفكرات والالبومات والعلب والمحافظ .

٤- الدائن (البلاستيك) :

وهى تعرف بالورق أو القماش التى يتكون سطحها من البلاستيك ويصنع بألوان كثيره ولان كان البلاستيك يقاوم الماء والبقع فإن له ملمسا دهنيا ومن أنواعه ما لا يمكن استخدامه الا بماده لاصقه مخلقه أو بلحامه بالحراره ولا يستخدم البلاستيك فى التجليد الذى يتطلب جودة عاليه الا أنه يصلح لكتب الاطفال والكتب المدرسية وفى الاعمال المكتبية المعتاده كان يكون غلافًا والمحافظ والمفكرات " الجيب "

٥- القماش الورقى :

وهو نوع متين من الورق يصنع منه الخشب الكميائى المقدم بالراتنج وهو يقاوم البلى لدرجه معينه ولكنه لا يقاوم من الرطوبه أو الدهنيات أو آثار بصصات الاصابع ويمكن الحصول عليه وعليه طبقه نسيجيّه بارزه من القماش أو الجلد وهو لا يستخدم فى التجليد الذى يتطلب جوده عاليه ولكن قيمته تكمن فى أنه ماده رخيصه الثمن لتغليف الكتب وللتدريب على التجليد البسيط .

ثانيا : الجلود :

١- الجلود المغربى :

هو الاسم الشائع الذى يطلق على جميع أنواع جلد الماعز الذى حل فى تجليد الكتب محل جلد العجول باعتباره ماده التجليد العصريه ويتفاوت سمكه بين ٦ رمم وواحد مم ويتم دمغه بمواد نباتيه اذ يستخدم فى ذلك مسحوق السمache أو عقص البلوط وهو يصنع وعليه حبيبات طبيعيه عاديه وأن كان بعضه يكتسب الحبيبات صناعيا حتى يبدو سطحه متجانسا من حيث بنيته النسيجيّه وهذا يؤدى الى زيادة متانه الجلد بحيث لايلين بسهولة عند عجنه وكثيرا مايسبب ذلك صعوبة عند التجليد ومن الواجب تقادى استخدام الجلود المعالجه بالسيليلوز لان سطحها مقاوم الرطوبه بمايصعب عمليه استخدام ورق الذهب فى طبع عنوان الكتاب مع أن ورق الذهب لايمثل من المشكلات الا أقلها .

ويتفاوت حجم الجلد المغربى الشرقى وهو الجلد المجهز من ماعز الجبال بين ٩ أقدام و ١٢ قدما مربعا بالمقارنه بجلود حيوانات الرعى ومقاساتها تتراوح بين ٤-٨ أقدام مربعه والجلود الشرقيه اجمل وفيها حبيبات ظاهره وهى سميكة بحيث لاينصح باستخدامها الا فى الكتب الكبيره لان تقسيمها ينقص من متانتها وتباع الجلود بسعر القدم المربعه ويوضح عليها الحجم من الخلف والجلود أصناف من حيث الجوده فهناك الجلود صنف أول ثم صنف ثان ثم صنف ثالث الا أن جميع الاصناف تقاوم البلى بدرجه واحده ولاشك أن

عامل التجليد الفاخر يفضل استخدام الجلد الذى لا يحمل أى علامات ويجب أن يصنع غلاف الكتاب من أفضل أجزائه ومن هنا يستغل الظهر (السلسلة الفقريه) فى تحليه جمال الجلد ويتم وضعه بحيث يتجلى على ثلث المسافه اما عند الغلاف الامامى واما أسفله .

وتختتم جميع الجلود التى تستخدم فى تجليد الكتب اما بعلامه اتحاد بحوث صناعة الطباعة واما أن تحمل رقعه عليها علامه للدلاله على أن الجلد قد تم تجهيزه دون استخدام أى من الاحماض الضاره .

ويتمثل الاختيار الذى يجريه اتحاد بحوث صناعة الطباعة فى تعريض الجلد البلل بحمض الكبريتيك مع اضافته بيروكسيد الهيدروجين اليه لفترة قصيره وهذا اختبار يسرع من عملية تلف الجلد فاذا كان الجلد من النوع الرديئ اسود لونه وتجعد سطحه اما اذا كان من النوع الذى يقاوم البلى فهو يخرج من الاختبار دون أى تأثير وليس من الحكمة استخدام جلد غير مجهز فى تجليد الكتب لانه لايمكن الوثوق بقدرته على مقاومه البلى كما ان هناك صعوبات تواجه عمليات القص والتغطيه وطبع عنوان الكتاب .

٢- جلد العجول :

ويتم دبغ هذا النوع من الجلود دماغا نباتيا وهو بخلو من الاحماض ، وقد شاع استعماله فى القرون الماضيه ، كما أنه يستخدم اليوم على نطاق واسع فى أعمال ترميم الكتب ويلون بألوان عديده ولكن اكثرها شيوعا اللون البنى المشيع ويمكن طباعه الجلد الطبيعى بأى ظل من ظلال الالوان بحيث يتمشى مع لون الجلد القديم ولسطحه الناعم القليل المساميه ملمسا لطيفا كما أن طباعه العنوان بالذهب الرقيق أو بالعكس تترك أثرا جميلا ولكن هذا الجلد ليس بنفس الدرجة من المتانه للجلد المغربى ولاهو مثله فى مقاومه البلى ومع ذلك فانه يستخدم فى التجليد الفاخر وفى التجليد الذى يراد به العرض والهدايا ويختلف سطح هذا الجلد عن سطح الجلد المغربى ذى الحبيبات ، ويتجلى جماله عند نقش العناوين ، ويجب التعامل معه برفق وعنايه ولاسيما عند القص والتغطيه لان سطحه يتعرض للخدش كمايسود لونه بسهولة .

٣- جلد الحيوان :

يطلق اسم جلد الحيوان على جلد العجول الناضجه ويدبغ دباجه ناعمه لتجليد الكتب خصيصا والقص يقلل من متانته ، لهذا ينبغى الحد من عمليه القص الى أدنى فى درجة ممكنه كذلك عدم استخدام هذا الجلد الا فى الكتب الضخمه .

٤- جلد الفقمه (عجل البحر) :

وهو جلد لطيف ناعم الملمس فيه ألياف جميله كما أن له ملمسا زيتيا ناعما ، وله قدره فائقه على عمليه تجليد الكتب الا أن هذا الجلد لايمستخدم منه اليوم الا القدر القليل .

وهو جلد يدبغ بأصباغ نباتية ومجهز في طياته من الألوان ولكن سطحه باهت وبنيته النسيجية متهافته بحيث يصعب قصه ونقشه بالذهب ، وبالنسبة لجلد الخراف المستعمله أيا منا هذه فهي أقل مقاومه للبلى . كما أن استخداماتها محدودة ، ولا يوصى باستخدامها لأنها كثيرا ماتشق عندما تكون على شكل رقائق جلديه .

وهناك نوع منه يعرف باسم (بازل) ويستخدم في تجليد دفاتر الحسابات الرخيصة .

٦ - الرق :

ويمكن الحصول على هذا النوع من الجلود بان تنقع قطع من جلود العجول أو الماعز في حمام جير لمدة أسبوع ، ويزال الشعر من عليها وبعد نقعها في الجير تمدد على اطارات خشبيه ، وتكشط الا أن يتحقق السمك المطلوب ويبدو أن الجلد الفاخر لا يتأثر بالزمن ويتأثر الرق بتغيرات درجة الرطوبة بشكل واضح ، مما يترتب عليه تجعد الرق واعوجاج الكرتون ما لم يتم التحكم في بنيته ، ويستخدم رق الماعز في تجليد الكتب الضخمة وألوان الرق محدوده بتفاوت بين الابيض والكريم الداكن وهذه الجلود تصف شفافه ولها امكانيات كثيره من حيث الزخرفه والكتب المجلده بالرق جميله .

بدائل من الخامات الصناعية المستخدمة في التجليد :

١ - المشمع :

يسمى المشمع بالجلد الصناعي وهو البديل الرخيص للجلد الطبيعي ، وقد امكن في سنوات اخيره تصنيعه من خامات البلاستيك المتعدده بصفات عاليه الجوده من ناحية التحمل والانكماش والتمدد وكذلك اعطاء سطحه ملمسا وألوانا مختلفه تتناسب تبع اغراض التجليد الفاخر الحديث ، بل انه اعطى امكانيات اكثر من الجلد الطبيعي ، وكذلك يسر انتاج الكتب ذات التجليد الفاخر بكميات كبيره وبانتاج آلى . ويستخدم خامات تخليقيه من البلاستيك مثل البولى يوريتان حيث يفرش على نوع من الورق ويمكن خلع القلم من عليه وتفرش تلك الطبقة الرقيقه بلاصق ثم يطبق الى خامه القاعدة وعادة ماتكون من القماش أو غيرها ثم يتم طباعتها أو بصمتها بالتشكيل المطلوب .

وتسمى باللدائن (المواد البلاستيكية) هي تلك المركبات ذات الوزن الجزيئى العالى والتي يستطيع تحت تأثير الحرارة المرتفعه والضغط أن تنتقل الى الحاله اللدنه وتتخذ اى شكل مطلوب ويتميز اللدائن عن المطاط الصناعي بأنها ليست مرنة اطلاقا عند درجة الحرارة العادية ولها مرونة محدوده وبالرغم من أن

انتاج اللدائن قد بدأ قبل خمسين سنة الا أنها تتسم في الوقت الحاضر بأهميه بالغه في الصنائه وفي الحياه اليوميه .

٢- البلاستيك :

يستخدم في التجليد خامه البلاستيك وهى المعروفه علميا باسم P.V.C وينتج هذا النوع على نظامين :

أ- البلاستيك المرن :

ويصنع بعدة ألوان وأشكال مختلفه لسطحه الخارجى وغالبا مايستخدم فى التجليد المقوى وكذلك تجليد الاجندات و الكلاسيكات ويتم لحامه بسهولة بالكهرباء العاليه التردد ويصنع منه أغلفه الكشاكيل الفاخره والاليومات وغيرها وهو يصنع على شكل ملفات تقص الى أفرخ .

ب- البلاستيك الصلب :

هذا النوع صلب نسبيا ومتماسك بخلاف النوع الاول المرن ويستعمل فى أغلفه الكشاكيل وغيرها كمايستخدم فى عمل البلاستيك المستخدم فى التجليد .

المادة الثالثة : مواد الخزم و الخامات المساعدة :

- ينفرد قسم التجليد دون غيره من مراحل الانتاج الطباعى بكثرة أنواع الخامات المستخدمة فى خزم وتجليد الكتب والمطبوعات ولعل أهمها :
- ١- الخيط : وهو يستخدم لحياكه الملازم بعضها ببعض وهو مصنوع من القطن أو الكتان أو النايلون
 - ٢- الشريط : وهو يستخدم لحياكه الكتب من الكعب وهو مصنوع من القطن أو الكتان .
 - ٣- الدوبار : وهو يستخدم لحياكه الكتب على الشده ويصنع من الكتان
 - ٤- الكانفاه : يستخدم لحياكة الكتب على ماكينات الحياكه بالخيط أو السلك وهى من الشاش الثقيل .
 - ٥- مواد اللصق : النشا - الغراء - الدقيق - الكازين - البولى فينيل اسيثات الدكسرين - بولى فينيل الكحول - فينيل استيات - الاثيلين - الروزين الناتج من شجر الصنوبر - بولى استر - الشمع .
 - ٦- الورق المجزع : يستخدم كبطانه لتلييس جوانب الكتب والدفاتر ويصنع يدويا أو آليا .
 - ٧- الورق اللماع : يستخدم ايضا كبطانه للكتب أو تلييس جوانب الكتب ويوجد منه الساده والمحبيب .
 - ٨- ورق الكرتون : يستخدم كغلاف للكتب والدفاتر وهو من أنواع وأوزان مختلفه وأفضل أنواعه الكرتون الرمادى .
 - ٩- البفته : يستخدم لتغليف الكتب والدفاتر وكعوبها وأنواعها كثيره ومتعدده .
 - ١٠- الجلد : يستخدم لتغليف الكتب والدفاتر الفاخره وكعوبها وأنواعها كثيره ومتعدده
 - ١١- المشمع : يستخدم لتغليف الكتب والدفاتر وكعوبها وهو عباره عن نسيج من القماش مغطى بطبقه من المطاط .
 - ١٢- الركسين : يستخدم بدلا من الجلد لتغليف الكتب .
 - ١٣- البلاستيك : يستخدم لتغليف الاجندات والكتب وهو مصنوع من البتروكيماويات .
 - ١٤- الذهب الفينو : يستخدم لعمليات التذهيب للكتب الفاخره ولا يقل عادة عن عيار ٢٣ قيراط
 - ١٥- الاتشى أو أكسيد : يستخدم لعملية تذهيب الكتب وهو تقايد للذهب ولكنه أقل جوده من الذهب الفينو
 - ١٦- السلوفان : يستخدم لف الكتب بعد التجليد ومنه ما يستخدم فى تغطية اغلفه الكتب والمجلات على آلات السلفنه .
 - ١٧- زلال البيض : يستخدم لتثبيت الذهب على الجلد .
 - ١٨- زيت اللوز : يستخدم للتنظيف بعد عملية تذهيب الكتب .
 - ١٩- القطن والاسفنج : يستخدم للتنظيف بعد عملية تذهيب الكتب .
 - ٢٠- الحرير المواريه : يستخدم لعمل بطانه الكتب الفاخره .

٢١- ورق الحرير : يستخدم لترقيم الصفحات الممزقة أو وضعه أمام الصور الملونه للمحافظة عليها .

٢٢- بدرة البرونز : يستخدم لطلاء المطبوعات .

٢٣- القيطان : يستخدم لوضعه فى ثقب الكبسول الموجوده فى الصور أو النتائج .

٢٤- الكبسول : يستخدم للمحافظة على الثقب فى الورق أو الكرتون .

٢٥- الحبكة : وهى مصنوعة من الحرير أو القطن ويستخدم لكعب الكتب المجلده .

٢٦- الورنيش : يستخدم لطلاء غلاف الكتب بطبقة شفافة براقه وقد قل استخدامه بعد استخدام الورق

السلوفان .

٢٧- الشريط : يستخدم لعمل الفواصل بين صفحات الكتب .

٢٨- السلك : يستخدم لخزم الكتب والدفاتر لحياكتها وهو ذو تخانات مختلفه لتتفق مع عدد ملازم المنتج

الطباعى فيكون رقيقا فى الكراسات المدرسيه والكتب قليلة الملازم وسميكا فى المطبوعات ذات الملازم

المتعددة .

٢٩- الورق الملون : يستخدم كبطانه للكتب أو تلييس جوانبها .

وفيما يلى نستعرض بالشرح مواد الخزم :

أولا : مواد خاصه بالحياكه :

الخيوط : يصنع من ألياف الكتان المثبته ونجد أن الالياف الغير مبيضه تكون امثن من الالياف المبيضه ،

ويختلف سمك قطر الخيط فهناك الرفيع والاكثر سكا، والانواع السميكة تستخدم فى الحياكه اليدويه أما

الانواع الرفيعه فتستخدم المتيين فى الحياكه وانواع الخيوط كثيره تذكر منها :

١- الخيط والشريط والحبل :

يصنع خيط الكتان من ألياف الكتان وتغزل وتشمع وتترك بلا تبيض لأكسابه الحد الاقصى من المتانته

ويتم تجميع الخيوط لتكوين درجات مختلفه من التخاته لاستخدامها فى الحياكه اليدويه للكتب أما الياف الكتان

التي يتم تبيضها فينتج منها أشرطه كتانيه متفاوتة العرض يزداد بالتقويم متانه ، ولهذه الاشرطه قدره فائقه

على مقاومة البلى وتستخدم فى أغراض تقويم الملازم ومفصلاتها أما الاشرطه القطنيه فتصنع من القطن

المبيض المنسوج بمقاسات عرض مختلفه الا أنه لا يوصى باستخدامها الا فى التجليد المؤقت للكتب .

٢- القايش : وهو عبارة عن ألياف من الكتان والقنب لم يتم تبيضها وقد نسجت بمقاسات عرض مختلفة وقومت لأكسابها متانه وهذه الخامه لايمكن استخدامها الا فى الكتب الضخمة ودقاتـــــ
الحسابات ، ونصنع الحبال من ألياف القنب النسيجه والمجمعه معا ، وهى بدرجات مختلفه
من حيث السمك ، وتستخدم فى حياكه ملازم فى الحبل الغائر وحبل القنب له درجه لابس بها
على مقاومه البلى .

٣- خيوط البولى امتر :

يستعمل بكثره فى حياكه الملازم المكونه للكتاب .

٤- خيوط النايلون :

وهى ألياف أيضا من أهم أنواع الخيوط الصناعيه المستخدمه فى حياكه الملازم (الكتب) وهى تعتبر
من اللدائن . والحياكه بالخيوط تستخدم هذه الطريقه فى الكتب الهامه والتى يتطلب استخدامها فتح الملازم
بسهولة ، فتحاك الملازم ملزمه بعد الاخرى على ماكينه الحياكه بالتيل باستخدام خيط التيل أو النايلون ثم
يغلف بعد ذلك

وتوجد ماكينات عديده لهذا النظام منها ماهو ملحق بخطوط كامله .

ثانيا : الحياكه بالسلك :

وتوجد آلات أخرى للحياكه بالسلك بدلا من خيوط التيل أو النايلون ويستخدم فى الكراسات والكشاكيل
والكتب الصغيره والمجلات ويقصد بعملية الخزام بالسلك هى حياكه ملازم كل نسخه من الكتاب على حده
لتكون نسخه كامله .

وعملية الخزام بالسلك نوعان :

النوع الاول : تسمى بعملية الخزام على الحصان ويستخدم فى الكتب ذات الملازم التى لاتزيد مجموع عدد
صفحات الكتاب على ٩٦ صفحه أو أقل تبعا لسمك الورق وتتم عملية جمع الملازم بهذه الطريقه داخل
بعضها مع غلاف الكتاب على شكل تلبيسه ثم توضع على صينييه آلة الخزام المعكوسه .

أما النوع الثانى : فيستخدم فى الكتب ذات الملازم الكبيره فتخزم بالسلك على جانب كعب الكتاب ويتم ذلك
على صينييه آلة الخزم المعتدله ثم يرسل بعد ذلك للصق الغلاف عليها ويباع سلك التدبيس على شكل بكر
وزن الواحده فى حدود ٢ كيلو وهو يباع بارقام مختلفه فيوجد سلك رقم (١٩ ، ٢٠ ، ٢٢ ، ٢٤ ، ٢٥) ونجد
ان السلك رقم ٢٥ ارفع من السلك رقم ١٩ اى كلما قل الرقم دل على سمك قطر السلك ويفصل السلك
السهل القصف ويصنع السلك اما من النحاس أوالمعادن الاخرى .

أنواع الورق واستخداماته

١- ورق ابيض Blank Paper

وهو تعبیر شائع يطلق على الورق غير المطبوع وحتى ولو لم يكن ابيض اللون .

٢- ورق أزوريه بخطوط مائيه للكتابه : auzure Laid writing Paper

وهو ورق صالح للكتابه بحبر الاقلام ، لونه خفيف الزرقه وترى به خطوط متوازيه لها بعض الشفافيه اذا عرض لمصدر ضوئى والاسم الشائع هو ورق ريحستر مزهر .

٣- ورق استنسل : Duplicating Stencil

ورق ذو تركيب خاص مشرب أو مكسو بماده تيسر نسخ "صور" من النصوص والاشكال التى تنتقش عليه بكيفيه تسمح بمرور الحبر المناسب ، ويتم النقش عادة بالاله الكائنه أو باليد باستخدام ابره خاصه أو بعملية ضوء كهربيائيه .

٤- ورق اكياس bag Paper

وهو اصطلاح يطلق على عدن بين أصناف الورق الذى تصنع منه الاكياس . يجب أن تكون هذه الاصناف على قدر من المتانته يجعلها لا تتمزق عند تعبئتها .

٥- ورق الأساس : Body Paper – base Paper

ويطلق على الورق أو الكرتون قبل ان تجرى عليه عمليات التمويل ، مثل تحويله الى كوشيه أو كسانه بالالمنيوم أو البلاستيك .

٦- ورق الكتب : Book Paper

ورق لم يتم خلط ليه (عجنته) الا بقليل من المواد الغرويه أولم يخلط بها على الاطلاق ، يستعمل عادة فى طبع الكتب ، وعجنته من الخشب المطحون ألنيا ، وهو أثن من ورق الصحف ، خشبـن الملمس ويناسب طباعة الحروف أو الكليشوهات الخطيه ، ويمكن ان تطبع عليه بالالوفست صور ظليه ذات شبكه خشنه .

٧- ورق أمان Safety Paper

ورق أدمجت به سمات مميزه تحول دون غشه . كما أن به خصائص مضاده للتزييف لتكشف عن أى تغيير أو محاوله للتغيير .

٨- ورق انجيل : Bible Paper

وهو ورق خفيف متين غير شفاف ، يستعمل كثيرا فى طبع الكتاب المعدنى ، واحيانا فى المناجم ، يتفاوت وزن المتر المربع منه ما بين ٢٠ - ٤٠ جم ويجب أن تتكون خامته من عجينه طويله الألياف لرفع درجة متانته كما يضاف الى العجينه ثانى اكسيد التيتانيوم وكبريتات الياريوم لمنع الشفافيه .

٩- ورق بارافيني : Paraffin Paper

وهو ورق معالج بشمع البرافين لجعله مقاوما للرطوبة

١٠- ورق بارانيا Baryta Paper

وهو عبارة عن ورق مكسو بكبريتات الباريوم لكي يكون اساس عالى الصقل ، قابلا للاكتساء بمواد اخرى فى مراحل ماليه وكثيرا مايخذ ورق البارانيا اساسا للمنتجات الفوتوغرافيه .

١١- ورق بارشمان نباتي Vegetable Parchment Paper

وهو ورق اكتسب تكويننا متصلا بتأثير حمض الكبريتك هذا التكوين يكسبه مقاومه عاليه النفاذ للمواد الدهنيه كمايضافى عليه مقاومه للتفتت بتأثير الماء حتى عند نقطة الغليان .

١٢- ورق بالقماش : Papiroline

وهو ورق مقوى او مدعم بقماش ويلصق القماش على احد وجهى فرخ الورق اوعلى الوجهين معا ، او يلصق بين فرخين للحصول على فرخ واحد مدعم .

١٣- ورق بروميد Bromide Paper

وهو ورق فوتوغرافى مغطى من احد وجهيه بمستحلب بروميد الفضة وهو أكثر أنواع الورق شيوعا لطبع الصور فوتوغرافيا أو للتكبير وذلك لارتفاع درجة حساسيته ، ولقصر الوقت الذى يستغرقه التعريض

١٤- ورق بريد جوى : airmal Paper

وهو ورق خفيف الوزن صالح للكتابة بالحبر لا يزيد وزن المتر المربع منه على ٣٠ جم ، وفضل انواعه ماكان غير شفاف .

١٥- ورق بطانه : end Paper

وهى عبارة عن أربع ورقات اثنان فى بداية الكتاب ، واثنان فى نهايته .

١٦- ورق تبطين :

وهو أى ورق يصلح للصق على العلب كبطانه او كسوه خارجيه أو لتبطين أغلفة الكتب المجلده من الداخل . . . الخ .

١٧- ورق بني مقطرن Tared brown Paper

وهو عبارة عن ورق لف له بعض المقاومه للماء ، وتتكون من فرخ من الورق مغطى او مشرب بالقطران (من الفحم أو الخشب) أو البتيومين أو يتكون من عدد من هذه الافرخ .

١٨- ورق مرفرفه : Fly - Leaf

وهي يكون احدى هاتين الورقتين التي يتكون منها بطانه الكتاب في كل من بدايته ونهايته ، احدهما تكون مثبتة في جلدة الكتاب والاخرى وهي التي تسمى ورقه مرفرفه، تترك حرة وتثبت فقط من ناحيه الكعب وهي ورقه بيضاء لاتحمل رقما ، ولذلك فانها لاتدخل ضمن صفحات الكتاب المرقمه .

١٩- ورق جرائد : Newsprint

وهو اسم تجارى متداول في صناعة وتجارة الورق ، وهو ورق يصنع من مكونات متعددة ينسب مختلفه حسب طريقه الصنع ، فقد تصنع من لب الخشب المسحوق المعالج ميكانيكيا بنسبه ٧٠% تقريبا مع نسب مختلفه من اللب المعالج كيميائيا بنسبه نحو ١٣% وبنسبه نحو ٨% من الطفل (صلصال صيني) مع محتوى رطوبه ٩% وهذا النوع من الورق يتشرب الماء الى حد ما ، لعدم كفايه تقويمه بالمواد الغروانيه ، كما أنه قد يحتوى على مقدار ضئيل من المواد المعدنيه المائله ، ويتفاوت الوزن الاساسى لهذا الورق ، فمنه مايزن ٥٢ أو ٤٨ أو ٤٥ جم / م^٢

٢٠- ورق جعد (ورق كريب) crepe Paper

وهو ورق مسامى خفيف الوزن مغضن السطح ، تصنع منه المناشف والمناديل الورقيه فيطبع بالزخرف والالوان . وقد يرد في هيئة بكرات عرضها نحو ١٠ اسم

٢١- ورق جلاسين Glassine Paper

وهو ورق يتم الحصول عليه من لب مضروب ضربا قويا ، ثم يصقل صقلا ممتاز ويكون هذا الورق نصف شفاف ، كما قد يكون ملونا أو معتما وفي جميع الاحوال يكون غير منفذ للدهون ، وجانباه شديدا النعومه واللمعان .

٢٢- ورق حريري Tissue Paper

وهو ورق رقيق جدا ، خفيف الوزن ، ناعم الملمس يستعمل أساسا في تغليف المنتجات الدقيقه ، يزن المتر المربع منه بين ١٢ الى ٢٥ مم م^٢ ويطلق المصطلح أيضا على الورق الناعم النسيجي الملمس الذى يستخدم فى الاغراض الصحيه (التواليت) التشييف الخ .

٢٣- ورق خرق : Rag Paper

وهو ورق يصنع أساسا من لب الخرق ويتم الحصول عليه من نقايات النسيج أو خرق النسيج المستعمله من اصل نباتى .

٢٤- ورق خفيف الوزن Light Paper

وهي تطلق على جميع انواع الورق التي يقل وزن المتر المربع منها عن ٤٠ جم/م^٢

٢٥- ورق ذو خطوط مائيه :

يحدث فى صناعة الورق خطوط مائيه وهى تعنى علامه مائيه - متواصله تتكون من خطوط متقاربة جدا أو متوازيه وتقترن عادة بخطوط اخرى متباعده ومتعامده عليها والعلامه المائيه هى تصميم يمكن رؤيته فى الورق عند النظر اليه فى مواجهة الضوء ويتكون أثناء صبغ الفرخ الرطب على السلك بواسطة نمط محفور أو بارز .

٢٦- ورق ذو طبقتين : Two Layer Paper

وهو ورق (كرتون) يتكون من طبقتين مؤثنتين من عجينه بنائيه اتحدتا أثناء الصنع وهى رطبه دون استخدام ماده لاصقه قد تكون الطبقة المؤثنه الخارجيه مماثله فى التركيب .

٢٧- ورق رخامى : Marble Paper

وهو ورق مزخرف بتلوين يشبه الرخام ، يستخدم فى صنع أغلقه الكشاكيل وقد يستخدم فى تبطين أغلقه الكتب .

٢٨- ورق زبد : butter Paper

وهو عباره عن ورق برشمان نباتى معالج بحمض الكبريتيك غير مصقول ، يقاوم نفاذ المواد الدهنيه ، ويستعمل فى تغليف الزبد والدهن ، ووزن المتر المربع منه عادة نحو ٣٠ جم وقد نضاف اليه ماده شمعيه تزيد امتناعا على انفاذ المواد الدهنيه .

٢٩- ورق سادة : Wove Paper

وهو ورق خال من الخطوط المائيه .

٣٠- ورق سجلات : Ledger Paper

وهو ورق لطبع السجلات والوثائق المائيه ، مثل دفاتر القيد فى اليوميه ودفاتر الأستاذ ، نظرا لاهميه الاحتفاظ بالسجلات لمدد طويله ، فمن اللازم أن تكون من ورق ذى جوده عاليه قابل للتعمير وان لا يتأثر بالمؤثرات الجويه المحيطه .

٣١- ورق رجستر : bond Paper

ورق لم يكن يصنع فيما مضى الا من الخرق ، ولكنه يصنع الان من لب (عجينه) كيميائى ، وقد يضاف الى بعض انواعه الفاخره نسبه من الخرق . وهو مصمت لكى تتسد مسامه ولا يتشرب السوائل ، وتتخذ من اوزانه الثقيله الأسهم والسندات ، ومن اوزانه المتوسطه السجلات والدفاتر الحسابيه ومن اوزانه الخفيفه الخطابات والاستمارات .

وتتفاوت اوزانه بين ٧٠ ، ١٢٠ جم فى المتر المربع ، وقد يضاف الى عجنته لون أزرق خفيف فيسمى ريجستر مزهر أو أزوريه .

٣٢- ورق سمنى مخطط : Cream Laid Paper

ورق يضرب لونه الى الصفرة الباهته ، اذا وضع امام مصدر ضوئى نرى فيه خطوطا أقل قتامة من سائره ومنه ماهو للكتابة بالحبر ، ومنه ماهو لطبع الكتب .

٣٣- ورق سمنى نظيم Cream Wove Paper

ورق يضرب لونه الى الصفرة الباهته لكن اذا وضع امام مصدر ضوئى نراه كالنسيج الشبكي المنظوم على نسق واحد .

٣٤- ورق شف Tracing Paper

ورق ذو شفافية مناسبة لامكان شف ونقل التصميمات (الرسومات) ويكون معدا لهذا الغرض .

٣٥- ورق صامو للقلويات : Alkali Proof Paper

وهو ورق ك مقدره كبيره على مقاومه المواد القلويه ويستعمل فى تغليف الاشياء التى تحتوى على مواد قلويه مثل الصابون والمواد اللاصقه وما اليها ويصنع هذا الورق من أنواع مختلفه من العجائن اكثرها استعمالا العجينه المبيضة نصف تبيض ، كما تستعمل العجينه المبيضة تبيضا كيميائيا كاملا .

٣٦- ورق صكوك : Cheque Paper

وهو ورق يستخدم للكتابة معالج علاجا كيميائيا من شأنه أن يكشف اى محاوله لتغيير مادون عليه .

٣٧- ورق ضبط اسطوانه الضغط : Over Laysheet

وهو ورق يستخدم لتجهز ماكينه الطبع ، فهو ورق حشو يوضع تحت كسوه سلندر الضغط (الكيسه) فتعمل على ضبط استواء السطح الطباعى على سطح الورق الذى سيطبوع عليه ليعطى طبعه جيده الاستواء

٣٨- ورق طباشيرى : Chalk overlay Paper

وهو ورق تخين مغطى بطبقه من الطباشير ، يطبع عليه الكليشيه الشبكي ثم يغمر فى سائل خاص ، فيزول الطباشير من المساحات المضيئه ويبقى فى المساحات المعتمه ، وقد توضع الورقه الطباشيريه ، ويبقى فى المساحات المعتمه . وقد توضع الورقه الطباشيريه فى كساء طنبور الطبع ، أو بين الكليشيه وبين معدته ، أو تحت الكليشيه فتتلقى المساحات المضيئه ضغطا منخفضا ، فيساعد ذلك على اظهار كل منها فى حسن صورته ، كمايساعد على طول احتمال الكليشيه .

٣٩- ورق طباعة غائرة Gravure Paper

وهو ورق يستخدم للطباعة الغائرة ويكون سطحاً على شكل أفرخ أو على شكل لفات (بوين) حسب نوع الماكينة المستخدمة ولكن التركيز على ورق اللفات وذلك لانتشار ماكينات الطباعة الدوارة (الروتوجرافير)

٤٠- ورق طباعة من سطح دائري غائر Routogravure Paper

وهو ورق غير معالج بمواد غرويه (ورق غير منشى) وعادة ما يكون مصقولاً ، ويستعمل غالباً فى طباعة المجلات وملاحق الجرائد الخ .

٤١- ورق طباعة أوفست : Offset Paper

وهو ورق مصلح للطباعة من سطح طباعى أملس مستوى ليثوغرافى يعمل بنظريه التناثر بين المادة الدهنيه (الحبر) والماء لذلك يراعى معالجة هذا الورق بطريقه تجعله مقاوما للرطوبه الناتجه من عمليه ترضيب السطح الطباعى أثناء الطباعة .

٤٢- ورق مطلى من وجه واحد : one Side Coated Printing Paper

وهو ورق مكسو بطبقه على أحد وجهيه دون الوجه الآخر وذلك لأغراض طباعيه معينه وهو ما يطلق عليه ورق فنى (كوشيه) من وجه واحد .

٤٣- ورق طباعة من سطح غائر Intaglio Paper

ويطلق على أى ورق صالح للطباعة من سطح غائر كالورق الذى يستعمل فى الطباعة من سطح دائرى غائر (روتوجرافير)

٤٤- ورق عادم (دشت) Waste Paper

وهو ورق تلف أثناء التشغيل ، كأن يكون قد تلف فى مرحله الطباعة ومايليهها من مراحل الطى والتجليد ، الخ ويشمل نوعين من الورق أولهما الورق والتالف نتيجة عملية تجهيز الماكينه للتشغيل ، وثانيهما الورق الذى يتلف أثناء الطباعة نتيجة عيوب طباعيه ، أو عيوب فى الماكينه أو عيب فى الورق ذاته .

٤٥- ورق عالى التقويم : Hard Sized Paper

وهو مصطلح نسبى يطلق على الورق الذى يحتوى على أعلى نسبة من المواد الغرويه التى تقاوم نفاذ الحبر أو أى محلول مائى فيه . ويسمى الورق الأقل احتواء على المواد الغرويه بتسميات يدل كل منها على نسبة المواد الغرويه فيه ، كأن يقال ورق متوسط التقويم ، أو ورق ربع مقوم أو ورق ضعيف التقويم ، وتقويم الورق هو عبارته عن اضافته بعض المواد أو الى سطح الورق أو الكرتون (تقويم سطحى) وذلك لزيادته مقاومة السطح للنفاذ التلقائى للسوائل المائيه وخاصه جبر الكتابه ، وكذلك لمقاومته الانتشار السطحى لهذه السوائل .

٤٦- ورق عالى الصقل Super Calendered Paper

وهو عبارة عن ورق تم صقله عالياً بماكينه الصقل العالى وذلك للحصول على سطح انعم ولمعان أكثر من الورق المجهز بالماكينه .

٤٧- ورق غير مجهز (ورق خشن) Unfinished Paper

ورق يكون بعد الصنع ذا مظهر خشن من كلا الوجهين

٤٨- ورق مشذب Untrimmed Paper

وهو عبارة عن فرخ من الورق لم يشرب أو يعنى بتربيعة بصفه خاصه ويكون مقاسه كبيراً بحيث يسمح بالحصول على المقاس المشذب طبقاً للمطلوب .

٤٩- ورق غير معد : Unpro Cessed Paper

وهى عبارة عن أفرخ أو بكرات ورق (أو من الكرتون) قبل اعدادها للاستخدام فى أغراض الطباعة أو الكتابه .

٥٠- ورق غير منفذ للدهون : grease – resistant Paper

وهو ورق لايمكن للمواد الدهنيه أن تنفذ من خلاله بأى مقدار .

٥١- ورق فنى مطفا Matart Paper

وهو ورق مكسو بطليه مطفاة اللمعه ، يسمى احياناً ورق كوشيه مطفا

٥٢- ورق فنى مقلد : Imitation art Paper

وهو ورق يحتوى على نسبة عاليه من المواد المائنه ، والتى صقلت صقلاً شديداً لاكسابه سطحاً يقارب سطح الورق المكسو .

٥٣- ورق فوتوغرافى Photo Paper

وهو ورق محسس للضوء بواسطه مستحلب تصوير ضوئى ، تستعمل اما بالطبع عليه بالتلامس للحصول على صور مطابقه أو بالاسقاط الضوئى .

٥٤- ورق فوتوغرافى مزدوج الوجه Duplex Paper

وهو ورق فوتوغرافى محسس من الوجهين وأحدهما أملس (ناعم) والاخر خشن ، أى أن له وجهين مختلفى اللون .

٥٥- ورق قديم Oldpaper

وهو ورق تالف بسبب تخزينه لمدد طويله أو بسبب سوء تخزينه لمدد قصيره نسبياً ، من أمثله هذا تـفـ نقص محتوى الرطوبه فى الورق فيقال أن الورق (محروق) يتقصف أو يتسبب فى متاعب أثناء نـضع نتيجة لتكون شحنات كهربائيه استاتيكيه ، وقد يصبح الورق مهلهلاً (شايطاً) من اطرافه فيتطلب

قصه الى مقاس أصغر وفي بعض الحالات قد تتماسك أفرخ الورق معا وكأنها كتلة واحدة متحجرة وخاصة الورق المغطى (الكوشيه) لتماسك الطبقات الكلسيه له بعضها مع بعض بالتفاعل الكيفيائي ولتأثيره بالمؤثرات الجويه طوال مدة التخزين .

٥٦- ورق قش أصفر Yellowstraw Paper

وهو ورق (أو كرتونه) يصنع من لب قش غير مبيض يكون عادة ذا لون أصفر .

٥٧- ورق قش مخلوط Mixed Staw Paper :

وهو ورق أو كرتون يحتوى على نسبة كبيره من لب قش غير مبيض .

٥٨- ورق قوالب (فلان) Flong

وهو ورق أو كرتون يستخدم فى صنع قوالب صب ألواح الطباعة (استريوتيب)

٥٩- ورق كبريتيت Sulphite Paper :

وهو ورق مصنع تماما من لب الكبريتيت أو بنسبة عاليه من هذا اللب وهو عبارة عن لب كيميائى تم الحصول عليه يهضم ماده الخام (الخشب أو أى ماده نباتيه أخرى) بالهضم بمحلول ثنائى كبريتيت .

٦٠- ورق كثيف الطليه Double Coated Paper :

وهو عبارة عن ورق مكسو بطليه كثيفه على وجه واحد أو على الوجهين ، يستعمل فى طبع الاعمال الفنية الدقيقه .

٦١- ورق كرافت Kraft Paper

وهو ورق ذو قوه ميكانيكيه عاليه صنع بأكمله من لب كبريتات غير مبيض من الخشب الطرى .

٦٢- ورق كرافت مبيض Bleached Krated Paper

وهو ورق صنع من كرافت مبيض .

٦٣- ورق كربون Carbon Paper :

وهو ورق مغطى من وجه واحد فى أكثر الاحيان ومن الوجهين نادرا بطبقة ثقيل الانفصال عنه بتأثير الضغط مكونه من الشمع الذى يحتوى على أسود الكربون أو أى أصباغ أخرى ، تستعمل فى الحصول على نسخ من أصل يكتب باليد أو بالاله الكاتبه .

٦٤- ورق كرومو Chromo Paper

وهو ورق مغطى (كوشيه) من أحد وجهيه ، ومصقول صقلا عاليا يجعله قابلا للطبع بأكثر من لون . وتتخذ الاوزان الخفيفه من كساء للكرتون فى صناعة العلب ، واوزانه المتوسطه تستخدم كأغلفه خارجيه للمجلات واوزانه الثقيله أغلفه للكتب .

٦٥- ورق كله من الخرق : All-rag Paper

وهو ورق يتم صنعه بأكمله من لب الخرق ، وقد يحتوى على كميته صغيره طارئة من الألياف غير الألياف الخرق .

٦٦- ورق كوشيه للأوفست : Coated Offset Paper

وهو نوع خاص من الورق المغطى (كوشيه) له مقدرة فائقة على مقاومة النقش ، يصلح لطباعة الأوفست فضلا عن صلاحية لطباعة الحروف والكليشيهات .

٦٧- ورق كوشيه مكوى Cast Coated Paper

وهو كرتون أو ورق يغطى بمادة صقل ، ثم تجف وتصلب عليه وهو تحت ضغط سطح مصقول ، هذا الورق يكون مصقولا صقلا عاليا ، ويتقبل الحبر تقبلا جيدا ويناسب الاحبار ذات البريق

٦٨- ورق كيميائى : Chemical Paper

وهو ورق مصنوع من لب (عجينة) كيميائى وهو لب تم الحصول عليه من الخشب أو من أى مادة أخرى من اصل نباتى بواسطة معالجة كيميائية تؤدى الى التخلص من معظم المكونات غير الليفيه ، ويمكن بمهولة ، وبصفه عامه فصل الألياف التى يتم الحصول عليها بهذه الطريقة دون حاجه الى اجراء معالجه ميكانيكيه بعد ذلك .

٦٩- ورق لطبع العملة : Currency - Paper

وهو ورق خاص تصنع عجينته من الألياف الكتان والقطن لكى يتحمل كثرة التبادل والتداول .

٧٠- ورق لف : Wrapping Paper

وهو مصطلح علمى يطلق على تشكيله كبيره من الورق تستعمل فى أغراض اللف ، المتانه والتماسك من أهم الخواص الذى يجب أن تتوفر فيه .

٧١- ورق لف رقيق : Wrapping Tissue

وهو عباره عن ورق رفيع رخو ومتين نسبيا ، ويستخدم عادة فى لف الأشياء الرقيقه ، ويتراوح وزن المتر المربع منه من ١٢-٢٥ جم

٧٢- ورق مبطن بقماش : Cloth - Lined Paper

وهو ورق أو كرتون مقوى بموسلين أو بقماش مثبت على سطح واحد

٧٣- ورق متحد (ملتحم) Union Paper

وهو عباره عن فرخان من ورق اللف ثم لصقها معا بالبيتومين أو القطران أو ماشابهما

٧٤- ورق متحد مقوى Reinforced Union Paper

وهو ورق مكون من فرخين ملتصقين بالبيومين أو القطران أو مائشابهما وبينهما بطاقتان تزيد من القوة الميكانيكية .

٧٥- ورق مجفف بالهواء air - dried Paper

وهو ورق تم تجفيفه طبيعيا بتعرضه الى تيار هوائى عادى .

٧٦- ورق مجلات Magazine Paper

وهو ورق يستعمل فى طبع الدوريات ويكون من انواع مختلفه ومن اشكال متعددة من حيث تجهيزه (تشطيبه) .

٧٧- ورق مجهز بالماكينه Machine - Finished Paper

وهو ورق عولج ميكانيكيا ليكتسب وجهاء مظهر أكثر نعومه وتجانسا من الورق غير المجهز .

٧٨- ورق مجهز مائيا Water Finished Paper

وهو ورق ذو تجهيز عال ويتم الحصول عليه بترطيب وجهى نسيجيه الورق أو أحدهما بطبقة رقيقه من الماء أثناء مرورها خلال اسطوانة التلميع .

٧٩- ورق موير Fuzzey Paper

وهو ورق يحتوى سطحه على كميه معينه من الشعيرات المائيه التى تنتج عن توبر الياف الورق ، بسبب هذا الورق متاعب أثناء الطبع ، اذ يختلط الزغب المتطاير مع الحبر فيلوته ويفقده سيولته وهو ورق ذو سطح ليفى أى تكثر فيه الالياف الرفيعه المنشرة لوبر على سطحه .

٨٠- ورق مشمع Waxed Paper

ورق أو كرتون عومل بالبرافين أو غيره من الشموع بالتشرب أو المعامله السطحيه .

٨١- ورق مصبغ Pigment PaPer

ورق يستخدم فى نقل الصور الى سطح طباعى غائر

٨٢- ورق مصقول Calendered Paper

وهو اصطلاح يطلق على الورق الذى صقل سطحه ، من كلا الوجهين ، بين اسطوانات الصقل فى ماكينة صنع الورق .

٨٣- ورق مطلى لامع (ورق كوشيه لامع) Glosey Cauted Paper

وهو ورق مكسو أو مطلى بطبقة مصقوله ذات بريق لامع .

٨٤- ورق معتم Opaque Paper

ورق ذو عتامه عاليه نسبيا ، بسبب مكوناته الاساسيه أو بسبب طريقه تصنيعه .

٨٥- ورق معجن (ماشيه) Paper mache

وهو ورق يصنع من عجينه ورق المخلفات والنفايات ، وقد يصنع من لب الورق والطفل والرمل و كربونات الكالسيوم . تمزج العجينه مع مواد غرويه مثل الغراء أو الراتينجات مع خلات الرصاص ، ثم تشكل وهي لاتزال طريه بأشكال مختلفه حسب الاغراض المطلوبه ، وتترك لتجف . وقد تستخدم العجينه في تصنيع ورق الغلاف الذى يستعمل كقوالب مقساة تصب فيها سبيكة الرصاص لانتاج أسطح طباعيه متكرره يطلق عليها (استريوتيب) .

٨٦- ورق معدنى : Metallic Paper

ورق مكسو أو مطلى بطبقه من مسحوق الالمنيوم أو البرنز .

٨٧- ورق مغطى (ورق فنى) Coated Paper (artpaper)

وهو ورق بغطى بماده خزفيه (سليكات الالمنيوم) فتكسب سطح الورق درجه عاليه من الصقل والتقويه تجعله صالحا لاستقبال الحبر مع اظهار أدق التفاصيل .

٨٨- ورق مقاوم للبلل Wet Strength Paper

وهو ورق تمت معاملته لزيادة احتفاظه بقوته عند البلل

٨٩- ورق مقاوم للدهون : Grease Proof Paper

وهو ورق خال من اللب الميكانيكى ، له مقاومه عاليه لافلا المواد الدهنيه ، يكتسب هذه المقاومه بالدق الشديد الذى يعطى الورق مظهر ورق البرشمان النباتى .

٩٠- ورق مقوم Sized Paper

وهو ورق أجريت عليه عمليه تقويم اى اضافته بعض المواد اما الى عجينه اللب (تقويم الى) أو الى سطح الورق أو الكرتون (تقويم سطحى) وذلك لزيادة مقاومه السطح للنفاذ التلقائى للسوائل المائيه وخاصه خبز الكنايه - وكذلك لمقاومة الانتشار السطحي لهذه السوائل .

٩١- ورق مقوى Reinforced Paper

وهو ورق مقوى بخيوط أو قماش لتحسين خواصه الميكانيكيه .

٩٢- ورقه ملمع Glazed Paper

ورق اكتسب سطحه لمعه بايه وسيله من وسائل التجفيف أو العمليات الميكانيكيه .

٩٣- ورق نشاف blotting Paper

وهو ورق مسامى يمتص السوائل ، ويصنع أجوده من الخرق والردئ منه انما هو ورق عادى لم يصقل ولم تضاف اليه عجينة مواد مائه ولاغرويه ، وتفاوت اوزانه بين ٤٠ ، ٩٠ جم للمتر المربع ، يلصق النشاف احيانا بورق مقوى جيد للطبع عليه اعلانات تهدى الى من يظن ان موضوع الاعلان يفهم كاعلان من المستحضر الطبي يهدى الى الأطباء .

٩٤- ورق نصف شفاف Translucent Paper

وهو ورق يسمح بنفاذ الضوء نفاذا جريئا بحيث يمكن تمييز الاشياء بالرؤيه خلاله اذا كانت ملتصقه به مباشرة .

٩٥- ورق واق من النقع : Set - off Paper

وهو اى نوع من الورق يوضع بين كل فرخ مطبوع والفرخ التالى له لمنع تلوث ظهور الافرخ فى رصه الورق المطبوع بماكينه الطبع .

٩٦- ورق يتشرب : absorbent Paper

وهو ورق طباعه يمتص أو يتشرب الحبر بسرعه وبسهوله .

الكرتون وأنواعه ومقاساته :

يطلق عادة اسم الكرتون (Boards) على جميع انواع الورق التى يزيد الوزن للمتر المربع منها على ٢٢٠ جم .

وقد يكون الكرتون مكونا من عدة أفرخ من الورق ملصقه فوق بعضها ، وفى هذه الحالة يعرف باسم الكرتون متعدد الطبقات (Layers) وليس من الضروري أن تكون هذه الطبقات من نوع واحد من الورق أو من لون واحد .

ويستخدم ورق الكرتون فى اعمال التجليد ، وتتعدد ألوانه وأنواعه واسماكه بحيث تتناسب مع العمل المطلوب مثل تجليد الكتب أو الدفاتر أو نتائج الحائط أو فى عمل العلب والآلات المكتبية الأخرى مثل السوماتات .

ويورد الكرتون عادة فى أفرخ مقاس ١٠٠ × ٧٠ ووزن المتر المربع منه من ٧٧٥ الى ١٦٥٠ جم

أنواع الكرتون ومسمياته

- كرتون ابيض وزن المتر المربع من ٣٢٥ - ٩٠٠ جم
- كرتون رمادى وزن المتر المربع من ٣٢٥ - ١٢٠٠ جم
- كرتون محلى مصنوع من قصاصات الورق باوزان مختلفه وتخانات من ٦ امم - ٢٢ مم وفى كثير من الاحيان يباع الكرتون مقاس ١٠٠ × ٧٠ فقط وبذلك يكون وزن الفرخ ١٠٠ × ٧٠ هو ١٢٦٠ جم ووزن الباكو ٢٥ ر ٢٠ كجم ويعرف هذا النوع بكرتون / ٢٠ مم لان الباكو يحتوى على ٢٠ فرخ .

١ - الكرتون المحلى (Chipboards)

ويقوم بتصنيعه بعض المصانع المحليه مستخدمه قصاصات الورق من مخلفات المطابع أو من ورق المهملات ولذلك فانه من العسير على هذه المصانع الالتزام بمواصفات قياسيه فى انتاجها .

٢ - الكرتون المكنه : (Millboards)

هو كرتون رمادى اللون يصنع بطريقه آليه ويتميز بمثابته ومقاومته للبلل ، ويصنع هذا الكرتون أساسا من نفايات المطابع يضاف اليه الحبال المستعمله والاقمشه الخشنه ، وهو قادر على الانتشاء دون انبعاج (كرمشه) ويتم انتاج هذا الكرتون بدرجات مختلفه من السمك هى ٠.٦٥ ، ٠.٨ ، ٠.٩٢٢ ، ١.٢٥ ر ويستخدم فى جميع اعمال تجليد الكتب بأغلفه جلدیه وفى عمليات التجليد الفاخر وانتاج علب الكتب .

٣ - كرتون يصنع من القش (Straw boards)

وهو يتم تصنيعه من القش والرمل ويستورد من هولندا وهو بنى اللون وينكسر بسرعه وان كان يقاوم عوامل البيئه الصناعيه بسبب احتوائه على الحبر ، ويستخدم فى التجليد الرخيص للكتب ويزن ارق انواع ٠.١٢ ر هذا الكرتون هو ٢٠ رجم/م ، أثقله فيصل وزنه الى ١٠٠٠ و ١٤٠٠ ، ١٨٠٠ جم/م ٢

٤- الكرتون الملتصق :

وهو يصنع من عجينة الخشب الكيمياءى وحشائش الحافا وغير ذلك من الالياف حسب نوعيته ويتكون عادة من طبقات رقيقة من الورق المقوى الرقيق الابيض وقد يكون قلبه مصنوعا من الياف رديئه مبطنه من الجانبين بورق جيد ويستخدم هذا الكرتون بصفه رئيسيه سناده أو قاعده .

٥- ورق المانيلا : (Manella papers)

يصنع أصلا من الياف قنب المانيلا ، نجد أن الانواع الرخيصه المقلدة منه تصنع من عجينة الخشب الكيمياءى التى تم تقويمها بالاله رصقاها بعد ذلك من ورق ستن يتثنى ويتجسد دون أن يشقق . ويمكن الحصول عليه فى ألوان كثيره ويستخدم بصورة رئيسيه فى اوراق المراسلات ، اما فى صناعة التجليد فيستخدم فى الكتب التى يحتفظ بها كتحفه ثمينه ، كما يستخدم فى حشو ورق الكرتون من الداخل .

٦- كرتون رمادى (Brown Wood pulpboards)

وتشهد بصناعته البلاد الاسكندنافية ويصنع اساسا من لب الخشب الميكانيكى وأوزانه وأنواعه كثيره فسها ماله سطح ناعم أو لاسع ، ويستخدم فى أشراض مختلفه مثل تجليد المطبوعات وعمل العلب كما توجد انواع خاصه ذات أوزان خفيفه تصنع منها الظروف التى يرسل داخلها المجلات بالبريد الجوى ويطلق عليها (Malling Carton)

يعتبر هذا النوع من الكرتون من أغلى الانواع ، اذ يتم تصنيعه بواسطة ماكينات خاصه وبطرق معينه بهدف الحصول على تخانات كبيره جدا لاستخدامه فى تجليد الدفاتر الماليه الضخمه وكذلك فى حقائب الملابس وغيرها وتصنع الانواع الممتاره منه من الكتان والعب وأما الانواع الاخرى فتصنع من لب الخشب الميكانيكى .

٨- كرتون دويكس : (Duplex boards)

وقد اطلق على هذا الاسم لاختلاف وحيه اما فى اللون أو فى الخامات التى تصنع منها ومنه بذلك يتكون من طبقتين (layers) من الورق أو الكرتون ملتصقتان ببعضهما بالضغط عليها .

٦- كرتون التجليد :

تتعدد انواعه والوانه وتخاناته بحيث تتناسب مع نوع العمل المطلوب مثل الكتب والدفاتر أو نتائج الحائط أو غيرها ويورد الكرتون فى أفرخ تكون مقاسها غالبا ١٠٠×٧٠ سم ويتم قصها بالمقاسات المطلوبه

٩- كرتون مغطى : (artboard) Coated board

وهو كرتون لميع أو كرتون كوشيه ، كرتون مغطى بمادة الخزف الصينى (سليكات الألومنيوم) يستعمل فى تغليف الكتب أو صنع العلب أو غير ذلك من الأغراض وتتفاوت أوزانه بين ٧٥ ، ١٥٠ جم للمتر المربع .

١٠- كرتون ملبد : Pasted Carton

وهو كرتون أجريت عليه عملية اللصق

١١- كرتون موج : Corrugated Fibre board

وهو كرتون يتكون من طبقة من الورق المقوى المفصى ملصقه على طبقة من الورق المقوى السطح . أو من طبقتين من الورق المسطح تتوسطها طبقة من الورق المفصى ولكل نوع مايناسبه من الأغراض .

١٢- كرتون نفايه الورق : Chipboard

وهو كرتون يصنع من نفايات الورق منخفضة الجودة بواسطة ماكينة متواصلة .

١- كرتون اللب الجلبدى : heather pulp board

وهو كرتون يصنع عادة على ماكينة الكرتون المنقطعة ويحتوى على الأقل على ٥٠% من الجلبد .

٢- كرتون اللب الميكانيكى : Machine pulp board

وهو كرتون يصنع بصفه رئيسيه من لب الخشب الميكانيكى

٣- كرتون اللب الميكانيكى البنى : Brown mechanical wood board

وهو كرتون يصنع بصفه رئيسيه من لب الخشب الميكانيكى الاسمر

٤- كرتون بريسبان - Pressboard : Presspan

وهو عبارة عن كرتون مضغوط لامع جدا كثافته اكبر من ١٥٠ راجم/سم^٢ يمتاز بصفته العازل للكهرباء وقوته الميكانيكية العاليه .

٥- كرتون تغليف الكتب : Book binding board

وهو أى نوع من الكرتون يستخدم فى تغليف الكتب

٦- كرتون قوى : Salid Fibre board

وهو كرتون ممعج لا يقل وزن المتر المربع منه عن ١٠٠٠ جم ويشتمل عادة على بطانه قويه مر الكرافت أو ماشابهه هو يصلح لصناعه صنابيرق التقبئه .

٧- كرتون ماكينة : Millboard

وهو مصطلح عام يطلق على الكرتون المتجانس الذى يصنع عادة من خليط من نفاية الورق. (مخلفات الورق) بواسطة ماكينة الكرتون المتقطعة بخانه تزيد على مليمتر واحد (٠.٤ ر بوصة)

٨- كرتون متعدد الطبقات Multiply board

وهو كرتون يتكون من أكثر من ثلاث طبقات مؤتته تحدث أثناء الصنع وهى لاتزال رطبه ، بدون استخدام ماده لاصقه .

ورق المانيلا :

التعريف بورق المانيلا :

يمتاز اليافه بأنها قوية وتكون عادة طويله جدا ، ولذلك فان العينات التى تؤخذ من هذا النوع من الورق تكون قد شطرت من قبل الى نصفين ، وبذلك يصبح من الصعب التعرف عليها الا من بعض أجزاء القشور الغريبه للغلاف الخارجى التى تشبه البقايا الصغيره لجدار الغوب .

ب- ورق المانيلا :

يوجد منه ٥ أصناف يتميز كل منها بالخواص التاليه .

أولاً : ورق مانيلا خفيف للغلاف :

أ- يكون الورق ناعما ، نظيفا ، خاليا من الشوائب والعيوب وصالحا للكتابه والطباعه .

ب- الوزن ١٢٥ جم /م^٢ (+ ٨%)

ج- يتحمل الطي والثنى بمالا يقل عن ١٠٠ طيه فى أى اتجاه .

ثانيا : ورق مانيلا لغلاف الكراسيات المدرسيه :

أ- يجب أن يكون الورق ناعما ونظيفا وخاليا من الشوائب والعيوب .

ب- يجب أن يكون الورق مصقولا من وجه واحد أو من الوجهين وصالحا للطباعه .

ج- الوزن ١٨٠ جم/م^٢ (+ ٨%)

د- يتحمل الطي والثنى بمالا يقل عن ١٥٠ طيه فى أى اتجاه .

ثالثا : ورق مانيلا متوسط اللفات :

أ- يجب أن يكون الورق ناعما ونظيفا ، غير شفاف وخاليا من الشوائب والعيوب .

ب- أن يكون الورق مصقولا صالحا للكتابه والطباعه

ج- الوزن ٣٥٠ جم/م^٢ (+ ٨%)

د- يتحمل الطي والثنى بمالا يقل عن ٣٠٠ طيه فى أى اتجاه .

ورق مانيلا ثقيل للغلاف و اللفات :

- أ- أن يكون الورق طبقه واحده وناعما ونظيفا وخاليا من الشوائب والعيوب .
- ب- أن يكون الورق مصقولا ، وصالحا للكتابة والطباعة .
- ج- الوزن ٣٠٠ جم/م^٢ (+ ٨ %)
- د- يجب أن يتحمل الطي والثني بمالا يقل عن ٥٠٠ طيه في أى اتجاه .
- هـ- مقاومه الانفجار لا يقل عن ٤ ر٩ كجم/سم^٢

ورق مانيلا ثقيل اللفات :

- أ- أن يكون الورق من طبقه واحده وناعما ونظيفا وخاليا من الشوائب والعيوب .
- ب- أن يكون الورق مصقولا وصالحا للكتابة والطباعة
- ج- الوزن ٣٥٠ جم/م^٢ (+ ٨ %)
- د- أن يتحمل الطي والثني بمالا يقل عن ٥٠٠ طيه في أى اتجاه .
- هـ- مقاومة الانفجار لا يقل عن ٤ ر٩ كجم / سم^٢

شروط صلاحيته في أعمال التجليد :

- ١- في حالة استخدام ورق المانيلا أو البرسمتول في عمليات تدوير كعب الكتاب:
يجب ان تكون شرائح الياف الورق المستخدم تتماثل مع اتجاه الالات على آلة تصنيع الورق حتى لا يحدث الكرمشه فى الورق أثناء لصقه ويعرف ذلك بسهولة عند قطع فرخ الورق فى آلة تصنيع الورق .

كما أن الورق يطبق بسهولة جدا اذا كانت الالياف مع اتجاه تصنيع الورق والعكس صحيح .

٢- في حالة طبع غلاف الكتب :

- يجب أن يتأكد الطباع أن عمليه الطبع تتم بحيث تكون الياف الورق متوازيه مع كعب الكتاب لتسهيل على المجلد عمليه ثنى الورق وتغليف استمراريه وجود الغلاف ونزعه .

مقاسات و أحجام الورق الذى يستخدم فى التجليد

بعض مقاسات (عرض) ملفات الورق

٨٧ - ٩٠ - ١٠٠ - ١١٠ - ١١٢ - ١١٤ - ١٣٤ - ١٤٤ سم .

مقاسات ورق البرستول والمانيلا الخاص بأغلفة

الكتب المدرسية

تكون مقاسات ورق البرستول أو المانيلا بنفس مقاسات ورق الطباعة مثل ٨٢×٥٧ أو ٧٦×٥٦ أو ٧٠×١٠٠ سم ، إلا أن المطابع الكبرى التى تحصل على احتياجاتها مباشرة من مصانع الورق تطلب عادة بأن يزداد المقاس بمقدار ٤ سم فيكون ٧٤×١٨ سم بحيث تغطى هذه الزيادة كعب الكتاب المدرسى ، الأمر الذى يؤدي إلى استخدام أفرخ الورق بصفة كاملة ويدون أن تتخالف منه شرايح .

المقاسات الشائعة

ورق الكتابة :

١٤×٢١ سم ويسمى نصف كوارتو .

$١٦,٥ \times ٢١$ سم ويسمى نصف فولسكاب .

$٢٣,٥ \times ٢٤,٥$ سم وهو مربع تقريبا .

٢١×٢٨ سم ويسمى كوارتو .

$٢١ \times ٣٢,٥$ سم ويسمى فولسكاب .

$٢٤,٥ \times ٣٤,٥$ سم ويسمى بورق محاكم مفرد .

٢٨×٤٢ سم ويسمى كوارتو مجوز .

$٣٢,٥ \times ٤٢$ سم ويسمى فولسكاب مجوز .

$٣٤,٥ \times ٤٩$ سم ويسمى ورق محاكم مجوز .

طرق تقسيم الورق

يقوم المختصين باختيار مقاس فرخ الورق أو مقاس اللفة الذى يتناسب مع مقاس المنتج الطباعى ومع الوضع فى الاعتبار الوصول الى اقصى كفاية ممكنة واقتصاد فى التشغيل .

وتسهيلا للتطبيق العملى قدم لنا الباحثين فى هذا الميدان ثلاث طرق لتقسيم افرخ الورق هى :

- ١- طريقة التقسيم المنتظم
- ٢- طريقة التقسيم الغير منتظم
- ٣- طريقة التقسيم المشتركة

وفيما يلى الشرح التفصيلى لكل طريقة على حدة

اولا : طريقة التقسيم المنتظم :

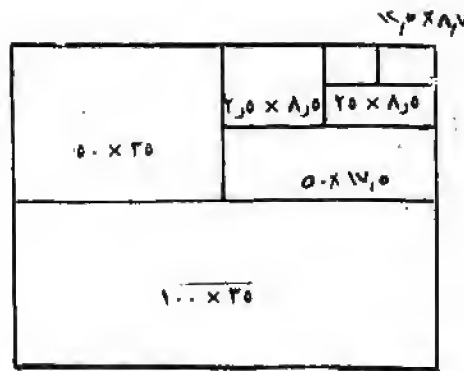
يلاحظ فى هذه الطريقة من التقسيم ، ان يكون دائما طول شريحة الورق مأخوذا من طول الفرخ وعرض شريحة الورق مأخوذا من عرض الفرخ . لذلك سميت هذه الطريقة رياضيا بطريقة التقسيم المنتظم لفرخ الورق .

فاذا اريد تقسيم فرخ الورق مقاس ٧٠×١٠٠ سم باتباع طريقة التقسيم المنتظم فاننا نحصل على النتائج التالية كما هو موضح بالرسم :

- ١- عدد ٢ شريحة مقاس ٣٥×١٠٠ سم
- ٢- عدد ٤ شريحة مقاس ٣٥×٥٠ سم
- ٣- عدد ٨ شريحة مقاس ١٧٥×٥٠ سم
- ٤- عدد ١٦ شريحة مقاس ١٧٥×٢٥ سم
- ٥- عدد ٣٢ شريحة مقاس ٨٧×٢٥ سم
- ٦- عدد ٦٤ شريحة مقاس ٨٧×١٢٥ سم

ولاستخدام طريقة التقسيم فى ميدان التطبيق العملى يستخدم القانون التالى :

<u>عرض فرخ الورق</u>	<u>طول فرخ الورق</u>
عرض المنتج الطباعى	طول المنتج الطباعى



(فرخ مقاس ١٠٠×٧٠ سم)

ثانيا : طريقة التقسيم الغير منتظم :

يلاحظ فى هذه الطريقة من التقسيم ، ان يكون دائما طول شريحة الورق مأخوذا من عرض الفرخ وعرض الشريحة مأخوذا من طول الفرخ ، اى بطريقة عكسية ، لذلك سميت هذه الطريقة رياضيا بطريقة التقسيم الغير منتظم لفرخ الورق .

فاذا اريد تقسيم فرخ الورق مقاس ١٠٠×٧٠ سم باتباع طريقة التقسيم الغير منتظم فاننا نحصل على النتائج التالية كما هو موضح بالرسم :

- ١- عدد ٢ شريحة مقاس ٧٠×٥٠ سم
- ٢- عدد ٤ شريحة مقاس ٧٠×٢٥ سم
- ٣- عدد ١٠ شريحة مقاس ٧٠×١٠ سم
- ٤- عدد ٢٠ شريحة مقاس ٣٥×١٠ سم
- ٥- عدد ٤٠ شريحة مقاس $١٧,٥ \times ١٠$ سم
- ٦- عدد ٨ شريحة مقاس ٣٥×٢٥ سم
- ٧- عدد ١٢ شريحة مقاس $٢٥ \times ١٦,٦$ سم
- ٨- عدد ١٦ شريحة مقاس $٣٥ \times ١٢,٥$ سم
- ٩- عدد ٢٤ شريحة مقاس $١٧,٥ \times ١٦,٦$ سم
- ١٠- عدد ٣٢ شريحة مقاس $١٧,٥ \times ١٢,٥$ سم
- ١١- عدد ٦٤ شريحة مقاس $١٧,٥ \times ٦,٢$ سم
- ١٢- عدد ١٢٨ شريحة مقاس $٨,٧ \times ٦,٢$ سم

ولاستخدام طريقة التقسيم الغير منتظم فى ميدان التطبيق العملى يستخدم القانون التالى :

<u>عرض الفرخ الورق</u>	<u>طول الفرخ الورق</u>
طول المنتج الطباعى	عرض المنتج الطباعى

التقسيمات الفرعية لأفرخ الورق

إذا قمنا بتطبيق فرخ الورق إلى نصفين فإنه يسمى بنصف الفرخ ، وعند تطبيق الفرخ المنصف من وسطه يسمى ربع الفرخ ، فإذا طبق ربع الفرخ من وسطه مرة أخرى يسمى ثمن الفرخ وهكذا والجدول الآتي يوضح المقاس بالسنتيمتر لتقسيمات بعض أفرخ الورق المستخدمة بكثرة :

مقاس الفرخ	نصف الفرخ	ربع الفرخ	ثمن الفرخ	$\frac{1}{16}$ من الفرخ
76 × 56	56 × 38	38 × 28	28 × 19	19 × 14
82 × 57	57 × 41	41 × 28,5	28,5 × 20,5	20,5 × 14,25
90 × 60	60 × 45	45 × 30	30 × 22,5	22,5 × 15
96 × 66	66 × 43	43 × 33	33 × 21,5	21,5 × 16,5
100 × 66	66 × 50	50 × 33	33 × 25	25 × 16,5
100 × 70	70 × 50	50 × 35	35 × 25	25 × 17,5
114 × 82	82 × 57	57 × 41	41 × 28,5	28,5 × 20,5

نصف الفرخ (Folio)	ربع الفرخ (Quarto)	
	ثمن الفرخ (Octavo)	$\frac{1}{16}$ الفرخ (16 mo)
		$\frac{1}{32}$ mo

مراجعة عامة على أبواب المنهج

- س ١ كيف يمكن تصنيف الألياف المختلفة التي يصنع منها الورق ؟
س ٢ يستخدم بكثرة في صناعة الورق ثلاثة أنواع من السليولوز (أذكرهم) .
س ٣ أذكر المواد الخام التي يصنع منها الورق مع شرح موجز .
س ٤ ما هي أنواع ورق الطباعة ؟
س ٥ ما أهم أنواع ورق الكتابة ؟
س ٦ ما الفرق بين حبر الطباعة وحبر الكتابة ؟
س ٧ ما هي العوامل التي يجب أن تتوافرها في أحبار الطباعة ؟
س ٨ أذكر أهم الشروط الواجب توافرها في المساحيق اللونية .
س ٩ ما أهم المشاكل التي تنتج من نقص كمية الحامل ؟
س ١٠ ما طرق جفاف أحبار الطباعة مع الشرح ؟
س ١١ تكلم عن كل من الآتي :
(الأحبار السائلة – أحبار ذات قوام عجيني – أحبار على هيئة مساحيق) .
س ١٢ ما طرق جفاف أحبار السيراجراف ؟
س ١٣ من خامات الأسطح الطباعية حامض الهيدروكلوريك ، حامض كلوريد الحديدك (تكلم عنهم) .
س ١٤ أذكر الأنسجة الطباعية السيراجرافية العضوية ، وغير العضوية ؟
س ١٥ ما هي أهم أنواع الغرويات البيكرومائية في مجال تحضير الأسطح الطباعية وفيما تستخدم ؟
س ١٦ كيف يتم الحصول على الفينولات تخليقيا ؟
س ١٧ وضح بالرسم التركيب البنائي لفيلم التصوير الميكانيكي ، ثم أذكر الخواص لفيلم التصوير ؟
س ١٨ ما هو تصنيف الأفلام أو المستحلبات الفوتوغرافية ؟
س ١٩ تكلم عن شبكة الهافتون الزجاجية ؟ وما عيوب ومميزات شبكة التماس .
س ٢٠ أذكر المواد اللاصقة المستخدمة في قسم التجليد ؟
س ٢١ ما هي المواد اللاصقة المستخدمة في التذهيب ؟
س ٢٢ ما هو القماش المستخدم في تجليد الكتب ؟
س ٢٣ ما هي أهم أنواع الجلود المستخدمة في تجليد مع ذكر نبذة عن كل منها ؟
س ٢٤ فيما يستخدم كل من :
مواد اللصق – الورق المجزع – البقعة – الركسين – الذهب الفينو – خيوط البولي استر
س ٢٥ أذكر أنواع الكرتون المستخدمة في التجليد ؟

بسم الله الرحمن الرحيم

الفهرس

رقم الصفحة

الباب الأول

- الورق
- تاريخ صناعة الورق
- أنواع الورق والكرتون التى تنتجها المصانع
- مقاسات الورق وأوزانه

الباب الثانى

- أخبار الطباعة
- نبذة عن الحبر
- أهمية الحبر فى الطباعة
- مكونات الحبر فى الطباعة
- الخضاب أو المساحيق اللونية
- الحوامل
- الراتنجات
- المجففات
- طرق جفاف الحبر
- أنواع الأحبار الطباعية
- الأحبار السيراجرافية (أحبار اللدائن - أحبار المستحلبات - أحبار الفلورسنتية) طباعة عامة على الأحبار

- الأحبار السيراجرافية زيتية القاعدة - الأحبار النيتروسيلوزية
- الأحبار السيراجرافية زيتية القاعدة - الأحبار النيتروسيلوزية
- أحبار من نوع أثيل هيدروكسى - أحبار إيثيل السليلوز
- أحبار النقل السيراجرافى
- أحبار التى يتم تدفئتها - أحبار مائية القاعدة

الباب الثالث

- خامات الأسطح الطباعية
- خامات السلك سكرين
- خامات الحفر للأسطح الطباعية
- المركبات الحساسة للضوء
- مذيبيات عضوية

الباب الرابع:

- خامات التصوير الأساسية -----
- الورق الحساس -----
- الشبكات -----
- الأقنعة -----
- وسائل التغطية -----
- خامات المعالجة الكيميائية -----

الباب الخامس :

- خامات التجليد - المواد الخام المستخدمة في التجليد- المواد اللاصقة -
- مواد التجليد والتغليف -----
- مواد الخزام و الخامات المساعدة -----
- أنواع الورق وأستخداماته -----
- الكرتون وأنواعه ومقاساته -----
- مقاسات وأحجام الورق طرق تقسيم الورق -----
- مراجعة عامة على أبواب المنهج -----
- المراجع

المراجع

- عبد الفتاح الكليسلى و آخرون
علوم فنية وتكنولوجيا الطباعة الهيئة العامة لشئون المطابع عام ٨٢
- أ.د محمود يسرى
تكنولوجيا الطباعة والتجليد
- أ.د أمين محمد شعبان وآخرون
تكنولوجيا طباعة اوفست وزارة التربية والتعليم ١٩٩١
- منى مصطفى أبو طبل وآخرون
خامات طباعية وزارة التربية والتعليم
- د. احمد عبد العزيز الدجوى
الإنتاج التصويري في مجال الطباعة
- د. صلاح على محمد
تكنولوجيا خامات وزارة التربية والتعليم ٩٧
- أ.د محمود يسرى وآخرون
التصوير والتجهيز وزارة التربية والتعليم ٢٠٠٤
- د. محمد مبارك الحداد وآخرون
تكنولوجيا التصوير الميكانيكي وزارة التربية والتعليم
- عبد الحميد عبد الجواد وآخرون
تنظيم صناعي وتكاليف الهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية
- أ.د أمين محمد شعبان وآخرون
المقاييسات وزارة التربية والتعليم ١٩٩١
- د. منى العجوز
تجليد وتشطيب المطبوعات كلية الفنون التطبيقية جامعة حلوان ٢٠٠٠
- مجلة عالم الطباعة
مجلد ١٠ العدد ٥، مجلد ١٢ العدد ٧
- د. محمد أبو ليلة
تقنية التجليد وتشطيب المطبوعات وزارة التجارة والخارجية والصناعة